



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS**

**TRABAJO MONOGRÁFICO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

TÍTULO:

**“CREACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS PARA EL CENTRO
DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS – CEDE”**

AUTORES:

Br. Roberto Daniel Valle Ampié	2006-24035
Br. Walter Manuel Cruz Sequeira	2006-23393
Br. Isaías Alejandro Bonilla Chamorro	2006-24108

TUTOR:

Mba. Mario José Caldera Alfaro

Managua, Diciembre del 2017

Managua 15 de diciembre de 2017

Lic. Carlos Sánchez

Decano FCyS-UNI

Su despacho

Estimado Lic. Sánchez:

La presente tiene como objetivo hacer de su conocimiento que he revisado de manera exhaustiva el documento monográfico para optar al título de INGENIERO DE SISTEMAS titulado **“CREACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS PARA EL CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS – CEDE”** elaborado por los bachilleres Isaías Alejandro Bonilla Chamorro 001-131288-0016N, Roberto Daniel Valle Ampié 001-091287-0013G y Walter Manuel Cruz Sequeira 127-261189-0001E, el cual cumple con la Normativa de la forma de culminación de estudios en lo referente al trabajo monográfico, por lo que solicito de sus buenos oficios para dar continuidad al proceso de conformidad a lo establecido por la Universidad en esta materia.

Sin más que agregar y deseándole éxito en su labor administrativa y académica, le saludo.

Atte:

Mba. Mario Caldera Alfaro

Docente FCyS- UNI

Tutor

AGRADECIMIENTO

La culminación de la presente monografía no hubiese sido posible sin la ayuda de muchas personas que, aunque no quedan plasmadas en papel, marcaron nuestras vidas y serán siempre parte de este triunfo académico.

Agradecemos a nuestro tutor de tesis el Mba. Mario Caldera Alfaro por servir de guía en todos los aspectos del largo trayecto que conllevó la elaboración de este documento, su gran dedicación en las revisiones, sugerencias y comprensión en todo el proceso.

Agradecemos a todos esos amigos, familiares y conocidos que día a día fomentaban el ánimo para concluir con esta importante tarea.

Agradecemos a la empresa CEDE, por permitirnos realizar el presente estudio que utilizaremos para optar el título de Ingeniero de Sistemas.

A nuestros padres, por enseñarnos desde edades tempranas la importancia del estudio constante y recordarnos cada día que los límites son mentales y que podemos alcanzar cualquier meta que nos planteemos.

Isaías Bonilla

Roberto Valle

Walter Cruz

DEDICATORIA

A Dios, el creador, dador de la vida y señor de todas las cosas, que sin su voluntad ninguno de nosotros habríamos llegado hasta este punto.

A nuestros padres, por sus extraordinarios esfuerzos y arduo empeño para que nos formáramos como hombres de bien; lo que fue base para hacer realidad los sueños mutuos de ser profesionales y orgullo de la familia.

Al maestro Mba. Mario Caldera Alfaro; por ser nuestro profesor de clases, maestro en el campo laboral, y amigo en la vida.

Isaías Bonilla

Roberto Valle

Walter Cruz

RESUMEN

El Centro de Estudios Demográficos (CEDE), orientada a estudios demográficos, políticos y electorales para el sector público y privado del país; es una pyme de rápido crecimiento lo que provoca saturación en su capacidad de respuesta en la elaboración, levantamiento y procesamiento de los estudios que realiza. El estado del equipamiento tecnológico, el talento humano y los procedimientos técnicos para la elaboración de los servicios impactan en la pronta respuesta conforme a la demanda que se tiene.

La inclusión de una dirección de sistemas dentro de la estructura orgánica de la empresa es una alternativa en función de buscar la optimización de recursos, agilización de procesos y hacer frente a la demanda del mercado con ajustes a los niveles de servicios. Destaca dentro de la oferta Sistemas de Información para gestión administrativa financiera, ventas y procesamiento de estudios demográficos, políticos y electorales.

Para ser efectivo el nuevo catálogo de herramientas tecnológicas se plantean servicios informáticos como seguridad de red, administración de acceso, disponibilidad de datos y aplicaciones, el equipamiento físico necesario y una estimación del costo de inversión. Esa nueva estructura tecnológica debe ir acompañada de un departamento enfocada a la gestión de los mismos, la que debe contemplar la gestión administrativa y funcional de la unidad, la infraestructura, las redes, la seguridad informática, los sistemas de información y el soporte técnico.

El departamento se ve fortalecido con una serie de normativas que abarcan buenas prácticas de uso de los métodos y técnicas de software que aportan a la seguridad informática desde el lado del usuario final y lineamientos de gestión desde el enfoque del administrador del servicio.

Se incluye una estructura de cargos para la dirección de sistemas tomando en cuenta el personal necesario para el funcionamiento de la misma, contemplando salarios competitivos que facilitará la contratación de mano de obra calificada.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	3
SITUACIÓN PROBLÉMICA	5
JUSTIFICACIÓN	8
OBJETIVOS	10
MARCO REFERENCIAL	11
CAPÍTULO I. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS (CEDE)	20
1.1 Descripción del sistema de negocio	21
1.2 Misión y visión de la empresa	22
1.3 Estructura organizacional	22
1.4 Servicios ofertados dentro del Centro de Estudios Demográficos	27
1.5 Demanda de servicios del Centro de Estudios Demográficos	28
1.6 Arquitectura de red local	31
CAPÍTULO II. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DEL CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS (CEDE)	33
2.1 Misión	34
2.2 Visión	34
2.3 Objetivos	35
2.4 Organigrama	36
2.4.1 Gerencia de sistemas	38
2.4.1.1 Departamento de infraestructura y comunicaciones	39
2.4.1.2 Departamento de análisis y diseño de sistemas	42
2.4.1.3 Departamento de soporte técnico	44

2.5 Viabilidad legal	45
CAPÍTULO III. ESTRUCTURA DE SERVICIOS INFORMÁTICOS DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA PARA EL CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS (CEDE)	48
3.1 Servicio de virtualización	49
3.2 Servicio de nombre de dominio (DNS)	50
3.3 Servicio de protocolo de configuración dinámica de host (DHCP)	51
3.4 Servicio de directorio activo	53
3.5 Servicio de repositorio de códigos	55
3.6 Servidor de aplicaciones	55
3.7 Servidor de bases de datos	57
3.8 Servidor de reportes	58
3.9 Servicio de correo electrónico	59
3.10 Servidor de cortafuegos (proxy)	62
3.11 Sistema de respaldo de datos	64
CAPÍTULO IV. NORMATIVA DE SEGURIDAD INFORMÁTICA PARA EL CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS (CEDE)	65
4.1 Objetivo general	67
4.2 Objetivos específicos	67
4.3 Alcance	67
4.4 Uso de la red de datos e intranet	68
4.5 Uso del correo electrónico	70
4.6 Sobre las contraseña	76
CAPÍTULO IV. PLAN DE INVERSIÓN PARA LA CREACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DEL CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS (CEDE)	78
5.1 Inversión	79
5.1.1 Activos fijos	79
5.1.2 Activos intangibles	86

5.1.3 Capital de trabajo	88
5.1.4 Inversión total	89
5.2 Viabilidad operativa	89
5.3 Viabilidad financiera	92
CONCLUSIONES	94
RECOMENDACIONES	96
BIBLIOGRAFÍA	97

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	PAG.
Tabla 1. Ventas de servicios por semestre	28
Tabla 2. Inversión en equipos para usuarios de la Gerencia de Informática	80
Tabla 3. Infraestructura de servidores, tecnología Blade y almacenamiento	81
Tabla 4. Solución para respaldos de servicios, sistemas y bases de datos	84
Tabla 5. Appliance firewall y Gateway de correo electrónico	84
Tabla 6. Software de seguridad (Antivirus)	85
Tabla 7. Resumen de costos de infraestructura de almacenamiento y servidores	85
Tabla 8. Software de virtualización de servidores	86
Tabla 9. Licencias para respaldo de servidores, correo y base de datos	87
Tabla 10. Resumen de costos de Activos Intangibles	88
Tabla 11. Estimación del Capital de Trabajo	88
Tabla 12. Resumen de costos de inversión totales	89
Tabla 13. Tabla de gasto anual correspondiente al personal	90
Tabla 14. Tabla de gastos de operación mensual	91
Tabla 15. Tabla de gastos de mantenimiento	91

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	PAG.
Gráfico 1. Organigrama Centro de Estudios Demográficos, actualizado a 2015	23
Gráfico 2. Esquema general de red del Centro de Estudios Demográficos	32
Gráfico 3. Organigrama del Departamento de Sistemas y sus secciones subordinadas	37
Gráfico 4. Organigrama de la empresa incluyendo la Gerencia de Sistemas	37
Gráfico 5. Esquema básico del funcionamiento de un UTM	63

INTRODUCCIÓN

El Centro de Estudios Demográficos (CEDE), fundado a inicios de 2011, cuyo giro de negocio principal es el levantamiento y análisis de datos demográficos para la consecución de información que permita la correcta toma de decisiones, usando encuestas de opinión y análisis cruzado de datos como fuente de información. Cuenta con un catálogo de clientes diversos siendo la principal demanda los datos sociales.

La estructura organizacional estaba constituida por una gerencia operativa y una administrativa-financiera cada una con sus respectivas oficinas; la gerencia operativa se encarga del análisis y construcción de los esquemas de trabajo, elaboración de los instrumentos de recolección de datos y la capacitación al personal de campo para el correcto llenado de los mismos.

Esta gerencia contaba inicialmente con un equipo de personas encargadas de crear los formularios en la plataforma Microsoft Office Access y sus respectivas bases de datos para la digitalización de los datos levantados; mientras que la gerencia administrativa se encarga del funcionamiento administrativo financiero, control de personal, logística, transporte y demás tareas protocolarias.

La empresa logró un crecimiento en los primeros años de existencia, alcanzando la ampliación de su nicho de mercado departamental, delimitado a Managua, y pasó a plantear el levantamiento de información a nivel nacional. Este crecimiento acelerado exigía el mejoramiento de los procedimientos de trabajo y se requería lograr el salto con herramientas tecnológicas que permitieran reducir los tiempos y los costos operativos.

Con base en esto se llevó a cabo el estudio “Creación de un departamento de Sistemas para el Centro de Estudios Demográficos (CEDE)”, bajo la forma de

una gerencia de tecnologías de la información, contemplando dentro de sus tareas prioritarias el desarrollo de software, construcción de bases de datos e infraestructura informática, todo bajo una estructura organizativa eficiente e integral.

Con la creación de dicha gerencia se pretende contar con una infraestructura tecnológica robusta y que permita tener acceso a herramientas informáticas modernas, para realizar las labores diarias de forma automatizada. Esto permitiría mayor agilidad y cumplir en tiempo y forma las demandas actuales de la empresa. Tomando en cuenta un factor de holgura para el crecimiento futuro.

En la propuesta se establece adquirir nueva infraestructura con servicios informáticos de última generación, los cuales garantizan altos niveles de seguridad y eficiencia en el uso de recursos. Teniendo presente la relación entre los objetivos de la organización y la calidad del servicio. Con el fin de utilizar este ambiente de trabajo novedoso, tomando en cuenta los riesgos actuales en seguridad cibernética, se elaboró una normativa de seguridad.

Basado en el diseño de la infraestructura se propone un plan de inversión financiera, para evaluar los beneficios obtenidos en relación a los costos incurridos. Valorando de manera responsable los nuevos componentes según la capacidad financiera de la empresa y de sus objetivos estratégicos.

ANTECEDENTES

El Centro de Estudios Demográficos (CEDE), inició operaciones en febrero de 2011 como una organización enfocada al levantamiento de datos económicos, geográficos, productivos y de distribución poblacional para la realización de estudios demográficos, los que en manos de expertos a nivel municipal y nacional permitirían analizar las distintas problemáticas sociales en los diferentes municipios del departamento de Managua y plantear diferentes escenarios de solución a los mismos.

De acuerdo a un plan de trabajo inicial se definió que el personal requerido para las tareas planteadas, debía de ser de ochenta (80) personas, distribuidos en dos gerencias de la siguiente manera: la gerencia administrativa-financiera cuenta con un administrador general, un administrador financiero, tres personas a cargo de la gestión del personal y dos del transporte.

La unidad encargada de las operaciones cuenta con quince (15) digitadores, un responsable de ventas y cinco personas encargadas de los instrumentos de levantamiento de información, plataforma de digitalización y capacitación del personal. Las 52 personas restantes es la planta del personal que realiza el trabajo de campo.

Se definieron una serie de encuestas como mecanismo primario de recolección de datos, asignando cuotas a los diferentes distritos y municipios del departamento de Managua. Tomando como base de cálculo la metodología de las proyecciones de población con el uso de variables sintomáticas¹, una vez definida la muestra, se creaban rutas de trabajo que permitieran que los encuestadores lograran cubrir la mayor cantidad de terreno con las cuotas definidas, en cada grupo se nombraban coordinadores los

¹ Metodología de las proyecciones de población con el uso de variables sintomáticas; Instituto Nacional de Información de Desarrollo INIDE

cuales se encargaban de dar seguimiento y supervisión de los equipos de trabajo en campo.

Todo este personal era monitoreado vía celular y cuenta con vehículos para la movilización tanto camionetas como motos para la supervisión, el equipo administrativo se encargaba de este monitoreo y seguimiento.

Para la digitación de los datos levantados y tomando en cuenta que estos se encontraban delimitados al departamento de Managua, se diseñó e implementó una red local doméstica en una oficina con capacidad para 10 equipos de cómputo y una extensión adicional que permitía conectar 10 equipos más, y se iniciaba la grabación utilizando un paquete de ofimática, esto tomando en cuenta que el volumen de los datos a ser tabulados no excedían los cien mil registros.

Para el año 2012, se amplía el área de implementación, es decir pasando de Managua a los 153 municipios del país; esto conllevó un incremento exponencial en la cantidad de encuestas a realizarse, aumentando también el trabajo dedicado a la digitación, el procesamiento y la presentación de los resultados. Sin embargo, se debía de garantizar el menor tiempo posible y mantener costos atractivos para los clientes.

Los mecanismos y metodología de trabajo continuaron hasta 2013, luego se apreciaron cambios que se reflejaron en el incremento de personal de campo y digitación; sin embargo, los procesos de tabulación, procesamiento de datos y presentación de la información, al no estar diseñada para la nueva cantidad de datos procesables, generaban continuos retrasos en la línea de trabajo. Los equipos de cómputo se recalentaban por sobre explotación, las redes colapsaban y los equipos de procesamiento tardaban demasiado en presentar los resultados, lo cual representaba una debilidad de la organización y consecuentemente afectaba los tiempos de respuestas ante los clientes.

SITUACIÓN PROBLÉMICA

El Centro de Estudios Demográficos (CEDE) es una organización creada en 2011 con la visión del levantamiento de datos demográficos a nivel de Managua pero que tuvo un acelerado crecimiento por lo cual se plantea su redefinición estructural para adaptarse a cumplir tareas a nivel nacional, desde 2012 ha logrado un crecimiento exponencial en la cantidad de datos levantados en campo, pasando de cubrir miles de datos a nivel departamental a levantar centenas de miles de datos a nivel nacional, esto con un crecimiento de personal pero sin un crecimiento y modernización adecuada de los métodos y herramientas de digitación y procesamiento de los datos levantados.

Esa situación produjo un incremento de costos operativos, aumento en las jornadas de trabajo y deterioro acelerado de los equipos de cómputo, digitación y procesamiento de datos ya que estos fueron pensados para una capacidad definida para el departamento de Managua y no para todo el país.

Los paquetes de ofimática no son las herramientas más adecuadas para el levantamiento de grandes cantidades de datos, además es difícil almacenar y resguardar una gran cantidad de registros en los mismos, incrementando los tiempos de digitación y la frecuencia de interrupciones del servicio debido a saturación de los equipos de procesamiento.

La red doméstica existente, diseñada para una cantidad mínima de equipos interconectados, se ve saturada continuamente, incrementando además el proceso de presentación de los resultados que deben de ser consultados vía red local.

Al inicio de operaciones se utilizaron las publicaciones oficiales del INIDE (Instituto Nacional de Información de Desarrollo), para la proyección del

crecimiento de población actualizados a 2012² y las cifras de población total estimada al 30 de junio del 2012³, lo que permitió definir las muestras a ser levantadas en cada área de trabajo.

Al no contar con mecanismos de control y seguimiento modernos en los procesos administrativos se afecta la eficiencia de monitoreo del personal, seguimiento de las actividades, comportamiento y distribución de la fuerza laboral y seguimiento de las tareas.

Lo anterior afecta la eficiencia en el cumplimiento de las distintas responsabilidades, por lo que se propone la creación del departamento de sistemas en el centro de estudios demográficos, lo que permitiría agrupar las funciones por áreas específicas dedicadas a:

1. Desarrollo de software que permita la digitación de datos de manera eficiente y segura bajo plataformas de trabajo profesionales.
2. Servidores de bases de datos corporativos con esquemas de seguridad y de respuesta a eventos, con respaldos y mantenimientos a las bases de datos automatizados y con estricto seguimiento de la eficiencia en el almacenamiento, y procesamiento de datos.
3. Infraestructura informática, que incluye la renovación total de la red local por estructuras de alta capacidad, centro de datos, equipos de comunicación, seguridad y eficiencia en las comunicaciones internas y externas y la debida planificación de la actualización y renovación de equipos de cómputo.

Siendo este departamento el encargado del estudio constante y la modernización de los procesos, aplicando paralelamente los cambios pertinentes en los sistemas desarrollados “a la medida” logrando una verdadera infraestructura corporativa con altos estándares en cuanto a

² Metodología de las proyecciones de población con el uso de variables sintomáticas, INIDE, junio 2012

³ Sistema Nacional de Estadísticas Vitales (SINEVI), Registros Administrativos, MINSA y CSE.

respuesta a eventos, eficiencia en digitación, procesamiento y presentación de resultados.

El proceso de recolección de datos empieza por la medición y determinación de los elementos a través de instrumentos adecuados y en horario establecido, esta tarea es realizada por el encuestador, luego el instrumento es grabado por un segundo operador en los sistemas informáticos que permiten el resguardo de los datos en los servidores centrales de la organización.

Los datos recolectados antes de ser procesados son almacenados en bases de datos normalizadas en equipos de cómputos específicos para esta tarea, luego de ser procesados la información obtenida se almacena en un espacio de disco que se utiliza para poner a disposición de los usuarios finales la información.

Toda la información y archivos almacenados son usados por los clientes directos y las diferentes áreas de la institución que requieren consultar dicha información para la validación de los mismos y la planificación de futuras ejecuciones.

Existe la necesidad de publicar una gran cantidad de reportes a disposición de distintos clientes, y deben estar accesibles las 24 horas del día lo cual obliga a que la capacidad de procesamiento de los servidores sea similar en cualquier momento del día o la noche puesto que no se sabe cuándo el cliente requerirá hacer uso de la información.

La precisión requerida sobre el levantamiento, procesamiento y almacenamiento de la información obliga a que todos los procesos se cumplan con el mayor estándar de calidad y eficiencia, para garantizar al consumidor final que los datos de todos los orígenes cumplen con el nivel de calidad que se oferta.

JUSTIFICACIÓN

El departamento de Sistemas en el Centro de Estudios Demográficos (CEDE) gestionará los instrumentos informáticos en función de alcanzar las metas de la organización, manteniendo el actual prestigio de ofrecer respuestas satisfactorias a los clientes tanto en calidad de los datos obtenidos y procesados como en el tiempo de entrega de los productos⁴, usando para ello una modernización de la infraestructura existente, reestructuración de procesos operacionales y administrativos, fortalecimiento de la seguridad informática, renovación y planificación de la explotación de los recursos informáticos.

Permitiendo generar así, las condiciones necesarias para que la organización haga frente a la demanda actual y futura, garantizando una eficiente planificación del crecimiento posterior, enfocados en el aprovechamiento de los recursos de la organización por medio del uso de las tecnologías de la información.

Con la implementación de Sistemas de Información “a la medida” (basados en las necesidades específicas de la empresa), se obtendrán productos informáticos robustos, flexibles y seguros; garantizando así, la oportunidad de crear canales de comunicación seguros con otras entidades (privadas o públicas) del país.

Con los servicios tecnológicos que genere la Dirección de Sistemas se tendrá un impacto en los costos operativos de la empresa, debido a que al hacer más eficiente los procesos se reducen la cantidad de horas que el personal tardará en levantar y digitalizar los datos, los costos de papelerías, insumos para impresión, ya que se utilizaran dispositivos electrónicos⁵.

⁴ Documentos con información entregada al cliente una vez procesados los datos.

⁵ Este método solo aplica a ciertos lugares donde las condiciones tecnológicas lo permitan

Con la implementación de esta propuesta la organización podrá colocarse a nivel de empresas nacionales y regionales que cumplen con procesos similares, garantizando el mismo nivel de calidad de la información generada a los clientes con el menor esfuerzo posible y con alta eficiencia en la obtención de la misma, sin reducir la confiabilidad en los productos finales.

El uso de herramientas informáticas, desarrolladas por la Dirección de Sistemas, usadas en el levantamiento de los datos permitirá obtener información más exacta y con menos errores, esto permitirá dar respuesta inmediata ante posibles eventualidades, evitando así demoras o retorno de material incompleto.

También es un medio por el cual se podría monitorear en tiempo real el proceso de levantamiento de la información, usando tecnología de posicionamiento global, es posible la elaboración del mapa de despliegue de los encuestadores, lo que a su vez se convierte en un mecanismo de confianza (para los clientes) sobre la calidad del producto.

OBJETIVOS

Objetivo General

Realizar el estudio técnico–financiero para la creación del Departamento de Sistemas del Centro de Estudios Demográficos (CEDE).

Objetivos Específicos

1. Analizar la situación actual del funcionamiento organizacional y red de datos del Centro de Estudios Demográficos (CEDE).
2. Establecer la estructura organizativa del Departamento de Sistemas del Centro de Estudios Demográficos (CEDE).
3. Diseñar la estructura de servicios informáticos de la infraestructura tecnológica del Departamento de Sistemas del Centro de Estudios Demográficos (CEDE).
4. Elaborar la normativa de seguridad informática organizacional del Departamento de Sistemas para el Centro de Estudios Demográficos (CEDE).
5. Determinar el plan de inversión financiera para la creación del Departamento de Sistemas del Centro de Estudios Demográficos (CEDE), basado en el diseño propuesto de la infraestructura.

MARCO REFERENCIAL

La creación de “**El Departamento de Sistemas para el Centro de Estudios Demográficos**” debe ser vista como un recurso estratégico, que permita la gestión de la información, de manera eficiente, con el fin de garantizar resultados fiables, que permitan la correcta toma de decisiones. En este sentido, se puede entender que la gestión de la información debe ser concebida como un proceso que involucra actividades de: tareas de recolección, almacenamiento, tratamiento depuración y reporte de datos. Como plantea Woodman⁶ (1985) *“La gestión de información es todo lo que tiene que ver con obtener la información correcta, en la forma adecuada, para la persona indicada, al costo correcto, en el momento oportuno, en el lugar indicado para tomar la acción precisa.”* Para White (1985)⁷ es *“La coordinación eficiente y eficaz de la información procedente de fuentes internas y externas”*.

El proceso inicial para presentar una propuesta completa de una unidad informática es determinar aquellos requerimientos funcionales y no funcionales de cada una de las áreas involucradas.

Según Sommerville⁸ (2005): *“Los requerimientos de un sistema son la descripción de los servicios proporcionados por el sistema y sus restricciones operativas. Estos requerimientos reflejan la necesidad de los clientes de un sistema que ayude a resolver algún problema como el control de un dispositivo, hacer un pedido o encontrar una información. El proceso de descubrir, analizar, documentar, y verificar estos servicios y restricciones se denomina ingeniería de requerimientos”*.

⁶ Woodman L. (1985) Information management in large organizations. En: Information management from strategies to action. London: ASLIB.

⁷ White.(1985) Intelligence management en: Cronin,B. Information management: from strategies to action. London.

⁸ Sommerville Ian (2005), Ingeniería del Software, VII edición. Madrid, p. 108.

Existen tres tipos de requerimientos: funcionales abstractos, propiedades del sistema y características que no debe mostrar el sistema. El primero contempla las funcionalidades básicas en un nivel abstracto, si se desea detallar estos requerimientos se debe analizar el caso como requerimientos de subsistemas los que a su vez interactúan con otros.

Las propiedades del sistema, son propiedades emergentes no funcionales del mismo, tal como la disponibilidad, el rendimiento y la seguridad. Estas propiedades no funcionales del sistema afectan los requerimientos de todos los subsistemas. Las características que no debe mostrar el sistema, es simplemente definir qué tipo de información no se debe mostrar al usuario para evitar perturbaciones en su labor cotidiana.

La gestión de la información tiene como objetivos, asegurar que la información sea precisa, íntegra, confiable y confidencial. Existen varias medidas que se pueden usar para garantizar la confiabilidad de la información: el uso de fuentes de información confiables, los métodos para capturar la información, la verificación de la información.

Uno de los propósitos principales de un sistema de cómputo es el de hacer que la información esté disponible para los usuarios, y es en esta parte donde juega un papel muy importante la infraestructura⁹ tangible como intangible que debe contar un sistema de información.

Dichos equipos son más allá de los que componen el centro de datos, también se incluyen terminales de escritorio o móviles, medios de comunicaciones cableadas o por microondas (tangibles); y a esto se añaden los protocolos de comunicación, marcos y herramientas de trabajo, y datos fuentes físicas o digitales que se requieran para el funcionamiento del sistema.

⁹ O activos como lo describe Microsoft, en su Guía de administración de riesgos de seguridad. <https://www.microsoft.com/spain/technet/recursos/articulos/srappb.mspx>. 23 de julio de 2014

Sin embargo, asegurar la integridad de la misma es un asunto de suma importancia. Cuando la información que se maneja es muy sensible, el acceso a ella debería restringirse a los usuarios que cuenten con contraseñas, autorización para ingresar u otro mecanismo de control.

Cuando la información se puede difundir de forma más amplia, se debería hacer una diferenciación entre los usuarios que necesitan acceso a ella simplemente como lectura y los que requieren realizar actualizaciones.

Se pueden usar mecanismos como contraseñas o permisos de ingreso para que los usuarios autorizados realicen los cambios. Adicionalmente, cuando se permita que los usuarios cambien la información, se pueden usar técnicas de verificación para minimizar la incidencia de errores.

Según plantea Woodman¹⁰ (1985), es primordial que se desarrolle por parte de los sistemas de información de las organizaciones, estrategias que garanticen:

- El almacenamiento y recuperación de la información utilizando un lenguaje controlado y conocido por los usuarios.
- Acceder a las fuentes de información sintética o completa, confiable, precisa o exhaustiva según sea la necesidad y confidencialidad si lo requiere.
- Disponer de condiciones para medir los resultados a partir de los datos, información y conocimiento dentro y fuera de la organización.
- Disponer de la información, tanto a los directivos para la toma de decisiones como a todos aquellos niveles que se desempeñen en el desarrollo de la Organización y necesiten de ella.

¹⁰ Woodman L. (1985) Information management in large organizations. En: Informationmanagementfromstrategies to action. London: ASLIB.

- Obtener conocimiento de la realidad que permita actuar con gran seguridad.
- Tener la capacidad de transferir la información rápida y eficazmente.
- Acortar los tiempos en los proyectos de planeamiento.
- Optimizar los procesos, incrementando la productividad.
- Utilizar en mayor grado los recursos existentes dentro de la organización.

Todo ello sugiere que un sistema de información de una institución debe ser organizado, distribuido y concurrente al mismo tiempo, lo que puede denominarse como sistema integral de información. Según Fernández y Suárez¹¹ al referirse a los Sistemas de Información describe que:

“Su utilidad está dada en función de su aporte a los procesos de toma de decisiones, creación de productos y solución de problemas, entre otros aspectos.”

Como parte de la infraestructura intangible que los sistemas de información deben poseer para asegurar disponibilidad, confiabilidad e integridad de los datos es necesario instalar y configurar una serie de servicios de los cuales según Microsoft (2004)¹² estos son los básicos:

“Toda Infraestructura de servicios de tecnología, debe al menos contar con un servidor de dominio, direcciones IP dinámicas, Servicio de Información de Internet, Repositorio de códigos fuentes, y gestor de bases de datos”.

Con el **Servidor de Nombres de Dominio** (DNS), el sistema asigna una nomenclatura jerárquica para computadoras, servicios o cualquier recurso

¹¹ FERNÁNDEZ, I. y M. SUÁREZ. Estudio sobre la unificación de conceptos en Ciencias de la información, Bibliotecología y Archivología: Una propuesta fundamentada. Habana: s.n., 1996.

¹² Microsoft, Guía de administración de riesgos de seguridad. <https://www.microsoft.com/spain/technet/recursos/articulos/srappb.mspx>. 23 de julio de 2014

conectado a la red. Su función más importante es traducir nombres a direcciones IPs y viceversa.

La función principal de **Servidor de Protocolo de Configuración Dinámica de Host** (DHCP) es que todos los clientes puedan obtener sus parámetros de configuración de red de forma automática, evitando que dos o más equipos posean la misma configuración de red.

Una dirección **IP** (Internet Protocol, Protocolo de Internet) para nuestro caso IP v4. El cual según Comer, Douglas (2004)¹³ : *“es un número único en una red el cual se le asigna a un equipo por un servidor DHCP o se puede asignar de manera manual. Este número está compuesto por 4 octetos en notación decimal, cada octeto debe estar constituido entre 0 y 255”*.

Los **Servicios de Servicios Web (WebServer)**¹⁴ para Microsoft en su revisión para Windows Server 2012: *“los webserver proporcionan las herramientas y funciones necesarias para administrar de forma sencilla un servidor web seguro; el cual para su funcionamiento utiliza cuentas de dominio que se aplican para asignar privilegios de navegación a los usuarios de los sitios web; este servicio es capaz de administrar aplicaciones desarrolladas en lenguajes compilados e interpretados”*.

Una de las herramientas de código abierto para la gestión del desarrollo de Sistemas y el resguardo de los códigos fuentes es el **GIT SERVER**, y en su documentación de producto se describe como *“GIT es un sistema de control de versiones distribuidas de código abierto y gratuito diseñado para manejar todo, desde proyectos pequeños a muy grandes, con velocidad y eficiencia. Supera a las herramientas de SCM como Subversion, CVS, Perforce y*

¹³ Comer Douglas E. (2004) Redes globales de información con internet y TCP/IP. Tercera Edición

¹⁴ Windows Server, Microsoft (2015), Overview of Available Features in IIS

ClearCase con funciones como ramificación local barata, áreas de preparación conveniente y múltiples flujos de trabajo”.

Como expresa Ramos (2006), en su libro Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD); un gestor de bases de datos es: *“también llamado Sistema Administrador de Bases de datos, es una colección de datos relacionados entre sí, estructurados y organizados, y hay un conjunto de programas que acceden y gestionan esos datos. La colección de esos datos se llama Bases de Datos (Data Base)”.*

También añade que existen gestores de bases de datos, que a su vez poseen herramientas particulares para asegurar disponibilidad, confidencialidad, integridad y disponibilidad de toda la data almacenada en la Data Base; facilitando con esto el trabajo cotidiano de la administración; y algunos de ellos poseen herramientas que facilitan la creación de salidas de datos (información) ya sea aplicando informes simples o la implementación de Inteligencia de Negocios.

Según IBM DeveloperWorks¹⁵ las Bases de Datos puede ser **Dinámicas**,

“Las bases de datos de tipo OLTP (On Line Transaction Processing) también son llamadas bases de datos dinámicas lo que significa que la información se modifica en tiempo real, es decir, se insertan, se eliminan, se modifican y se consultan datos en línea durante la operación del sistema”.

Pero también pueden ser **Estáticas**,

“Las bases de datos de tipo OLAP (On Line Analytical Processing) también son llamadas bases de datos estáticas lo que significa que la información en tiempo real no es afectada, es decir, no se insertan, no

¹⁵ IBM developerWorks, Características y Tipos de Bases de Datos. 06/12/2017

se eliminan y tampoco se modifican datos; solo se realizan consultas sobre los datos ya existentes para el análisis y toma de decisiones. Este tipo de bases de datos son implementadas en Business Intelligence¹⁶ para mejorar el desempeño de las consultas con grandes volúmenes de información.”

Para la selección del mejor gestor de bases de datos se deben tener en cuenta la infraestructura con la que se pueda contar, la cantidad de datos que se esperan manejar, los niveles de concurrencia, si será una base de datos de lectura o lectura y escritura y si el modelo de negocios se puede analizar como un modelo relacional.

Las comunicaciones entre terminales y servidores se deben contemplar desde dos perspectivas: cableado estructurado para el interior y redes de protocolos virtuales para el exterior.

Los lenguajes de programación son lenguajes formales en los que se pueden escribir procesos, los que pueden ser interpretados y ejecutados por máquinas; la selección del lenguaje de programación más idónea para una empresa depende de varios aspectos entre los que están: compatibilidad con la infraestructura implementada contemplado software principalmente, oferta de mano de obra del mercado, interoperabilidad de las aplicaciones, interoperabilidad entre Sistemas, plataformas y hardware de ejecución de las aplicaciones.

Las comunicaciones deben cumplir con el modelo de Interconexión de Sistemas abiertos (O.S.I), el cual según explica Microsoft en su artículo con Id.

¹⁶ La Inteligencia de Negocios o Business Intelligence son un conglomerado de herramientas para análisis estadísticos de grandes volúmenes de datos, el cual puede considerar en su estructura uno o varios orígenes de datos.

103884¹⁷ está constituido por siete capas de las cuales la física es la más baja y la de aplicación la más alta.

Según lo explican catedráticos de la Universidad de Colima en su sitio de Mecánica y Electrónica¹⁸, este modelo sirve para regular la comunicación entre sistemas heterogéneos, y nace en búsqueda de la estandarización de los protocolos de comunicación.

La principal de función de todas las capas es asegurar que los paquetes o tramas que salen de un emisor, lleguen en las mismas condiciones al receptor, quiere decir que también implica que ellas se encargan de localizar al receptor usando para ello direcciones IPs.

La comunicación de datos ha tornado un aspecto de gran relevancia en la sociedad, la cual ha sufrido muchas transformaciones a lo largo del tiempo. La elección de la tipología de red depende de la funcionalidad que se destine; en dependencia de cómo se distribuyan las estaciones de trabajo y la conexión a la red se pueden categorizar en redes físicas y lógicas.

La tipología lógica, según Comer Douglas (2004), se define por la forma en cómo se distribuyen los datos entre las estaciones que componen la red; a su vez esta puede dividirse en **tipología lógica en bus y tipología lógica en anillo**. La primera no establece un orden preestablecido para la captura de paquetes mientras que en la segunda sí existe un orden, en el cual la trama de datos viaja desde la primera estación hasta la última.

En la tipología física los terminales se comunican entre sí mediante un canal físico y equipos que permiten el control de datos enviados y recibidos entre

¹⁷ <http://support.microsoft.com/kb/103884/es>. Blog de soporte Microsoft, Id. De Artículo: 103884. 07/07/2014

¹⁸ http://docente.ucol.mx/al950441/public_html/osi1hec_aA.htm. Universidad de Colima, WebSite de Facultad de Mecánica y Electrónica, actualizado en Mayo/2001. 27/07/2014

estaciones de trabajo. En dependencia de la forma en que se conectan esta tipología se puede dividir en estrella, anillo, lineal en bus, árbol, híbridas.

Otros aspectos a contemplar principalmente para garantizar que los datos están seguros, disponibles, íntegros y confiables; son las normas de seguridad para lo cual se requiere la implementación de estándares o normas como la ISO 27000 (ver Anexo 9) la cual está basada en la administración de la seguridad de los sistemas de información, valoración de riesgos y creación de controles.

Estructura organizacional

Fernández¹⁹ nos recuerda también que la dirección estratégica exige que existan unos dispositivos de información y control que permitan el seguimiento de los planes y programas. Por tal razón es recomendable que la Dirección de Sistemas se encuentre como una unidad de trabajo de la máxima autoridad de la empresa o como una gerencia con dependencia directa de la dirección o gerencia superior.

La estructura de una unidad de Tecnología, debe adaptarse a las capacidades de la entidad, podría diseñarse una organización simple para pequeñas y medianas empresa, así como una distribución completa para grandes empresas. Lo fundamental en toda unidad de Tecnología son las áreas de desarrollo de aplicaciones, gestión de la infraestructura y comunicaciones, y soporte técnico.

¹⁹Fernández (2004) Dirección y planificación estratégica en las empresas y organizaciones, I edición Madrid, p 193

CAPÍTULO I. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS (CEDE)

CAPÍTULO I. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS (CEDE)

1.1. Descripción del sistema de negocio

El Centro de Estudios Demográficos (CEDE) es una entidad privada cuyo negocio gira en torno a la recopilación, procesamiento, análisis y almacenamiento de datos históricos de índole estadísticos además el levantamiento de datos demográficos para la consecución de información, usando encuestas de opinión y análisis cruzado de datos como fuente de información.

Durante el crecimiento de la empresa los mecanismos para el levantamiento de los datos y el procesamiento de los mismos se ajustaban a la demanda de los clientes en lo relacionado con la cantidad de encuestas, el volumen de la muestra, el procesamiento y análisis de las mismas; mecanismos que han sido saturados debido a la creciente demanda. La cantidad de equipos de cómputos y los instrumentos digitales con los que procesaban las encuestas eran lentos y desfasados, por lo que se incumplía con los tiempos de respuesta con los que inicialmente la empresa operaba.

Con el aumento de la demanda, la planificación de las rutas de trabajo y la operatividad de datos históricos se volvía más compleja debido a que se tenía solamente de herramientas ofimáticas para el trabajo, lo que es útil pero ineficiente. Por otro lado, el volumen de datos se vuelve crítico para la empresa, debido a que no se deben perder, y se pueda garantizar altos niveles de confianza en la información entregada a los clientes.

Desde el lado de la administración, se volvía más complejo el manejo del recurso humano desde la selección del personal, capacitación, evaluación,

manejo del archivo de empleados y la gestión de la nómina, debido a que la tendencia era el incremento de la nómina.

Por la evolución misma de la empresa, era necesario tener presencia en el internet, por lo que la entidad estaba obligada a desarrollar una imagen corporativa y pasar del uso de correos personales o genéricos establecidos en servidores gratuitos a un servicio de correo privado y propio de la empresa.

1.2. Misión y visión de la empresa

Misión empresarial

El Centro de Estudios Demográficos (CEDE), es una institución dedicada a proporcionar información y elemento de juicio estadístico en forma oportuna y accesible, para apoyar la toma de decisiones y facilitar la formulación y ejecución de políticas y programas de interés nacional.

Visión empresarial

Ser la entidad líder en la elaboración de investigaciones sociales a nivel nacional para el sector privado y/o público del país.

1.3. Estructura organizacional

La estructura organizacional dirigida por la Presidencia Ejecutiva está constituida por dos gerencias: la administrativa financiera, operaciones. También se encuentran distribuidos departamentos que están subordinadas a las gerencias: los departamentos de recursos humanos, transporte y ventas.

Al 2015, la empresa ya contaba con más de 200 empleados para las gestiones operativas (incluyendo las de campo) y las de carácter meramente administrativos.

Cuando la empresa requería de algún servicio informático (soporte, instalación o configuración de equipos) subcontractaba la mano de obra o solicitaba asistencia al proveedor de servicios.

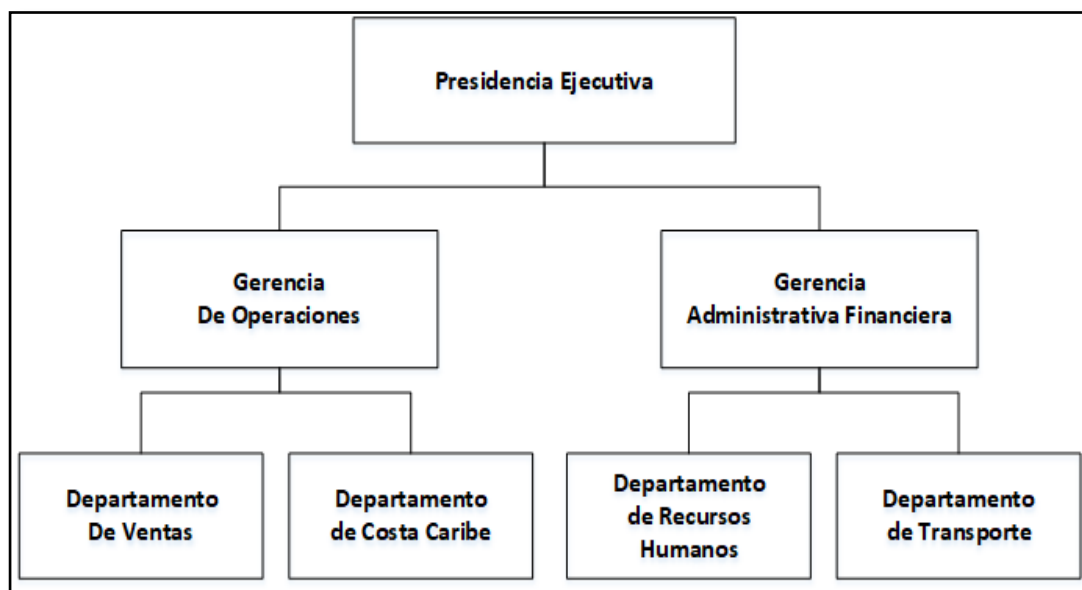


Gráfico 1 Organigrama Centro de Estudios Demográficos, actualizado a 2015.
Fuente de elaboración propia

- *Gerencia de Operaciones*

Esta unidad se encarga de todo el proceso de encuesta, desde el diseño de los instrumentos a ser utilizados, el cálculo de la muestra, la generación aleatoria de los lugares o direcciones donde se tendrán que hacer los levantamientos, y el mecanismo de tabulación de los datos hasta las matrices de procesamiento de los mismos para la posterior presentación de la

información en forma de reporte, en esta área que recae el resguardo de los datos procesados para su futura utilización.

Se coordina con el área de ventas para obtener información directa de las necesidades y características de cada proceso. Con el fin de obtener resultados finales que sean fiables, y cumplan con estándares, calidad, exactitud, integridad y puntualidad de la entrega.

En esta gerencia laboral 192 personas, 45 digitadores (los que se distribuyen en 15 operadores por turno, en total se hacen 3 turnos al día de 08 horas cada uno), siete personas son las encargadas de la preparación de los instrumentos, capacitación y seguimiento en cada proceso de encuesta; 140 son los que realizan el trabajo de campo.

- *Departamento de Ventas*

Se encuentra subordinada a la Gerencia de Operaciones y está compuesta por dos personas, es el área responsable de la relación con los clientes, así como la búsqueda o atención a los clientes potenciales que perciban dentro del ámbito comercial de la entidad. En esta dirección se encuentra personal especializados en comercialización, de requerir asistencia especializada lo solicitan directamente a la Gerencia de Operaciones.

Dentro de sus funciones se encuentra el control y análisis de las ventas. Además, se encarga de dar seguimiento a los clientes después de terminado un proceso de encuesta, esto con el fin de evaluar la satisfacción de necesidades y cumplimiento de lo estipulado en los contratos, con lo aporta en su debido momento observaciones que se deben considerar en los procesos de mejora continua de la empresa.

- *Departamento de Costa Caribe*

Unidad encargada de atender todos los instrumentos específicos de las regiones de la Costa Caribe de Nicaragua, esta unidad atiende a nivel de logística y seguridad todo el proceso de levantamiento de los datos y su aseguramiento para su posterior procesamiento.

Trabaja en coordinación con la Gerencia de Operaciones los instrumentos que se deban diseñar en alguna lengua indígena de la región como inglés creole, mayagna, miskitu, etc. El departamento lo compone una persona que efectivamente tiene conocimiento principalmente de la geografía de la Costa Caribe nicaragüense. Las traducciones que se requieren y no las puede realizar el encargado se tercerizan.

- *Gerencia Administrativa Financiera*

Es la encargada de la gestión y control de los recursos financieros, económicos y humanos de la organización, tales como la infraestructura de la empresa, flota vehicular, mobiliarios, entre otros. Esta gerencia tiene bajo su dependencia el Departamento de Recursos Humanos y el Departamento de Transporte.

Además, tiene como tarea elaborar los presupuestos que se utilizan para coordinar los gastos de las diversas áreas. Esto tomando en cuenta la planificación y los objetivos planteados por la empresa.

En la gerencia laboran nueve personas, de las cuales cuatro son cargos ubicados directamente en la gerencia y los cinco restantes son de las direcciones subordinadas.

- *Departamento de Recursos Humanos*

Este departamento depende de la Gerencia Administrativa Financiera, está integrada por tres personas y es el área encargada del control de la fuerza laboral de la organización, el reclutamiento permanente o temporal, la capacitación y la gestión de los tiempos de levantamiento y digitación de los datos recabados en las jornadas de encuesta.

Esta dirección también es la encargada de la gestión de la planilla de los empleados contratados en cualquiera de las modalidades (permanente o temporal), sin menospreciar los procesos continuos de evaluación, estímulos, traslados y promociones internas de los empleados.

- *Departamento de Transporte*

Se subordina a la Gerencia Administrativa Financiera, la componen dos personas y se encarga de todo el ramo de transporte, asegura el buen estado de los vehículos, garantiza los mantenimientos en tiempo de los mismos; también se encarga de gestionar los medios acuáticos o aéreos que requiera la empresa para los procesos de encuestas.

Coordina con la Gerencia de Operaciones las rutas de trabajo de cada una de las encuestas tomando en cuenta las formas de acceso a los lugares: terrestre, aéreo o acuático.

1.4. Servicios ofertados del Centro de Estudios Demográficos (CEDE)

El Centro de Estudios Demográficos cuenta con un catálogo de servicios de estudios de tipo social, los cuales pueden ser ajustados a las necesidades de cada cliente. Estos servicios son ofertados a cualquier empresa interesada en conocer el comportamiento social, gustos, necesidades y otras informaciones de la población Nacional.

Estos servicios tienen como fin establecer cruces estadísticos, a partir de la recopilación de datos, concernientes principalmente a datos socio-demográficos. Permitiendo apreciar clara y objetivamente la situación actual, opinión y/o características de una determinada muestra poblacional.

Los servicios ofertados por el Centro de Estudios Demográficos se pueden clasificar como:

- Estudios a la medida: se diseñan estudios especiales, de acuerdo a los objetivos de un proyecto en específico. Se brinda asesoría para identificar el tipo de estudio más adecuado para las necesidades del cliente.
- Recolección y entrega de datos: se reciben los estudios que los clientes desean aplicar y se realiza el levantamiento de datos, para luego entregar los datos íntegros directamente al cliente.
- Investigación Social: servicios para conocer las percepciones de los ciudadanos, los usuarios de servicios públicos y otros segmentos de interés social.
- Estudios Políticos y Electorales: estudio que permite conocer la opinión pública sobre candidatos y péndulo electoral. Se analiza, compara y

evalúa el conocimiento, imagen e intención de voto del electorado hacia los candidatos políticos.

1.5. Demanda de servicios del Centro de Estudios Demográficos

Demanda externa

VENTAS (CANTIDAD DE SERVICIOS VENDIDOS POR SEMESTRE)					
Semestr e	Estudios a la medida	Recolección y entrega de datos	Investigación social	Estudios políticos y electorales	Total
1 (2013)	1	3	2	0	6
2 (2013)	2	5	3	0	10
1 (2014)	1	9	3	1	14
2 (2014)	14	10	7	0	31
1 (2015)	14	12	21	0	47
2 (2015)	11	12	18	0	41
1 (2016)	16	29	20	6	71
2 (2016)	24	14	36	8	82
1 (2017)	38	33	44	8	123
2 (2017)	45	28	49	14	136
TOTAL	166	155	203	37	561

Tabla 1 Ventas de servicios por semestre.

Fuente de elaboración propia

Se aprecia que los servicios más demandados son los Estudios a la medida y los de tipo Investigación social, correspondiente al 66% de las ventas totales de la empresa. Seguidos por los servicios de Recolección y entrega de datos con representatividad de 28% y por último los Estudios políticos y electorales, encontrando en estos últimos mayor demanda en los períodos electorales del país.

Se realizó el cálculo de la tasa de crecimiento anual con la ecuación:

$$tc = \left(\frac{\text{presente}}{\text{pasado}} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

Donde;

tc: tasa de crecimiento anual.

Presente: Valor de venta presente.

Pasado: Valor de venta pasado.

n: número de años.

Determinando que la tasa de crecimiento anual es de 74.5%, tomando en cuenta este factor y dada las condiciones de un mercado en constante crecimiento, se espera que la demanda de servicios de la empresa siga en constante aumento. Exigiendo mejorar los procesos y contar con las herramientas que permitan escalar las capacidades productivas.

Demanda interna

En los primeros años de funcionamiento de la empresa la demanda en los servicios informáticos eran tercerizados, considerando que se tenían menos de 20 equipos nuevos y poco consumo en recursos de redes, los mantenimientos frecuentes eran preventivos y poco ocurrentes los correctivos. Por otro lado, el uso de herramientas de ofimática podía dar respuesta a las necesidades de procesamiento y análisis de datos, y a su vez las necesidades que la administración de la empresa podía tener.

El crecimiento en la demanda externa creó la necesidad de aumentar la capacidad instalada en lo referente a equipos de cómputo, en esas situaciones el uso de una red doméstica ya no brindaba las condiciones para un eficiente tráfico de red e internet, lo que generó la necesidad de crear una red local estructurada. El incremento en la cantidad de terminales fue directamente proporcional al aumento la cantidad de operadores por lo que se requería de asistencia técnica con mayor frecuencia.

Tomando en cuenta el tiempo de funcionamiento de los primeros equipos de cómputo ya necesitaban mantenimientos correctivos con mayor frecuencia, por lo que la tercerización de los servicios de soporte técnico ya no era suficiente para asegurar el buen funcionamiento de las estaciones de trabajo.

Ese crecimiento y expansión geográfica en relación a lugares donde la empresa realiza estudios generó la necesidad de incrementar el personal operativo y administrativo a más de 200 trabajadores, lo que requería agilizar los procesos de gestión administrativa y operativa; por ejemplo, el procesamiento de la nómina, inventarios, planificación de rutas, monitoreo de las actividades, se volvieron más complicados y sobrecargaba las funciones del personal de administración y operaciones.

Las computadoras destinadas a la digitación de los instrumentos trabajaban 24 horas al día lo que aumentaba la posibilidad de fallas por desgaste de las mismas, por otro lado, el uso constante de redes, desgasta también los equipos de comunicación requiriendo la presencia con más frecuencia de personal encargado del soporte técnico.

En general, los requerimientos de las unidades de la empresa por agilizar procesos administrativos y operativos justifican la creación de una unidad informática que se enfoque en la gestión (análisis, desarrollo, producción y mantenimiento) de sistemas de información, los que al alojarse en infraestructura de la empresa justifica aún más la constitución de unidad que

administre dicha infraestructura aplicando buenas prácticas de uso. La misma deberá garantizar el buen funcionamiento de los equipos de cómputo que se usan en la empresa.

1.6. Arquitectura de red local

Partiendo de la necesidad de acceder a internet para hacer uso del correo electrónico y atender a los clientes o compartir información entre las diferentes áreas de la empresa, la Presidencia había autorizado la adquisición de un servicio de internet domiciliario, y usando un módem²⁰ suministrado por el proveedor del Servicio de Internet, se podía hacer uso del servicio a través de WIFI²¹.

En los primeros días de la empresa la solución parecía ajustarse a las necesidades de los empleados, lo que cambió cuando se incorporaban más trabajadores que requerían hacer uso del servicio de internet; otro inconveniente era que no había administración del punto de acceso por lo que cualquier persona con la contraseña de la red podía conectarse lo que provocaba saturación y a veces fallas en el módem. De tal manera que no sólo se usaba la red para fines laborales sino para personales haciendo uso de smartphones u otro tipo de equipos de cómputo personal.

Se dependía casi en su totalidad del soporte técnico que ofrece el proveedor de internet, dado que la empresa carecía de un área o personal capacitado técnicamente para la administración de esos equipos.

Por el uso de un servicio sin interfaz de administración y configurado de forma domiciliario, la empresa prefirió optar por usar tarjetas inalámbricas,

²⁰ Módem, es un equipo que permite convertir el medio de transmisión de datos, para el caso en cuestión permitía convertir una red por cable coaxial a una red inalámbrica

²¹ WIFI, es un mecanismo de conexión entre equipos pero de forma inalámbrica

ahorrándose los costos por instalación de cableado estructurado y de medios robustos para la gestión de redes inalámbricas, tampoco con agrupaciones de estaciones de trabajo o servidores de gestión de redes que faciliten establecer políticas de acceso entre las computadoras de la empresa o cualquier equipo que quiera acceder desde fuera de la empresa.

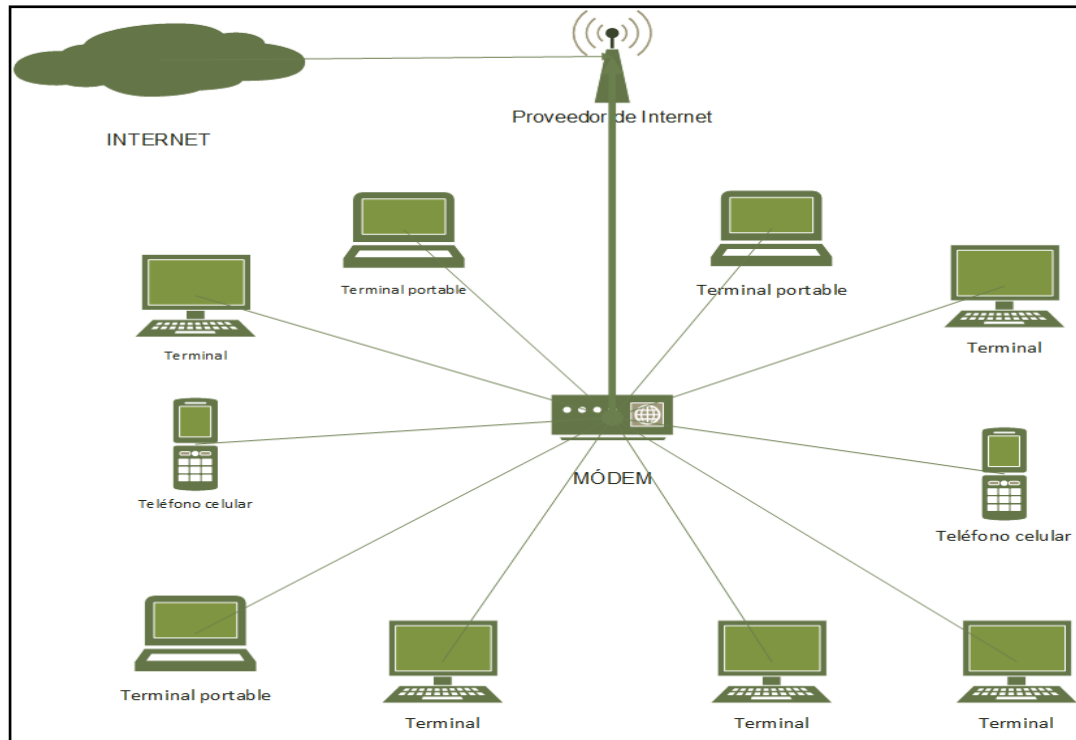


Gráfico 2 Esquema general de red del Centro de Estudios Demográficos.
Fuente de elaboración propia, a partir de información brindada por el centro

Se aprecia un diagrama en el que a simple vista se observa un único acceso a internet con el que cuenta la empresa y que todos los equipos que hacen uso del servicio se conectan al mismo módem para acceder a internet. En ese diseño el control de navegación era inexistente, el ancho de banda era distribuido sin ningún tipo de restricción; lo que hace susceptible en la empresa la proliferación de virus, la saturación del servicio, y sobre todo aumenta la probabilidad de que la herramienta de trabajo (internet) se convierta en una distracción para los trabajadores.

**CAPÍTULO II. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DEL CENTRO DE ESTUDIOS
DEMOGRÁFICOS (CEDE).**

CAPÍTULO II. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DEL CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS (CEDE).

El Departamento de Sistemas deberá tener una misión, visión y objetivos en función de los establecidos a nivel empresarial, sin perder el enfoque de que es una dirección proveedora de servicios para el resto de gerencias o departamentos de la empresa. Tampoco se debe descuidar el rol que debe jugar en su entorno debido a que la gestión natural estará el resguardo de los datos de la empresa lo que es considerado como activo intangible de la entidad.

En la estructura organizativa se deben considerar tres áreas básicas: la que gestiona la infraestructura física y lógica, la que se encarga del desarrollo y mantenimiento de los Sistemas de Información, y por último la encargada de la asistencia técnica a los usuarios (empleados) de la empresa.

2.1. Misión

El Departamento de Sistemas del Centro de Estudios Demográficos es la unidad de tecnología de información y sistemas, encargada de recopilar, procesar y almacenar datos sociales. Garantizando la seguridad, integridad, confiabilidad y disponibilidad de los mismos. Haciendo uso de una plataforma de servicios, integrada y segura, que genere altos niveles de beneficio a cada uno de los miembros involucrados en el funcionamiento operativo del centro.

2.2. Visión

Ser el departamento que garantice altos niveles de disponibilidad de la información a las diferentes unidades administrativas y operativas del Centro

de Estudios Demográficos mediante la provisión de una plataforma sistémica de operación en constante evolución que incluye:

- Conformar una arquitectura de servicios adecuada a las necesidades de la empresa, Sistemas de Información modernos y desarrollados de acuerdo a los requerimientos de los usuarios del nivel operativo y gerencial.
- Dotar de una infraestructura tecnológica integrada y escalable que garantice que los datos e información estén disponibles, sea precisos y oportunos.

2.3. Objetivos

Objetivo General

Fortalecer al Centro de Estudios Demográficos (CEDE), desde el Departamento de Sistemas, por medio del desarrollo y aprovechamiento de los sistemas de información. Cumpliendo con las políticas y acciones definidas en el Plan Estratégico, Plan de Acciones y Plan Anual Operativo, que asegure, por tanto, el cumplimiento de los objetivos de los mismos, y fundamentalmente, la mejora de los servicios que presta.

Objetivos Específicos

- Diseñar, desarrollar, actualizar, mantener e integrar los sistemas de información del Centro de Estudios Demográficos (CEDE), con el objetivo de elevar la calidad de los servicios que se brindan a los clientes y consumidores de los servicios.
- Garantizar el funcionamiento de los equipos de computación, sistemas operativos de la red de información y la comunicación con los usuarios conectados a esta, con el fin de contribuir al cumplimiento de los objetivos de cada área.
- Asegurar el control y seguimiento del uso de los datos, medios de comunicación, equipos de cómputo y similares con el fin de garantizar el resguardo y máximo aprovechamiento de los datos que se recopilan.
- Gestionar la operatividad, resguardo y respaldo de los datos, así como el desarrollo de software, para ello se realizará el agrupamiento y creación de equipos de trabajo multidisciplinarios informáticos, que anteriormente se encontraban en distintas áreas a pesar de ser de una misma disciplina.

2.4. Organigrama

Se elaboró la estructura ajustada al tamaño de la empresa, y tomando en cuenta el crecimiento de la misma. El Departamento de Sistemas se debe ubicar en un lugar estratégico dentro de la empresa, debido a que es una unidad que utiliza herramientas para entregar información que ayude a la toma

de decisiones, para su correcto funcionamiento se requieren de inversiones de capital que en ciertos casos son considerables, y gestiona servicios que durante su funcionamiento se vuelven críticos para la empresa.

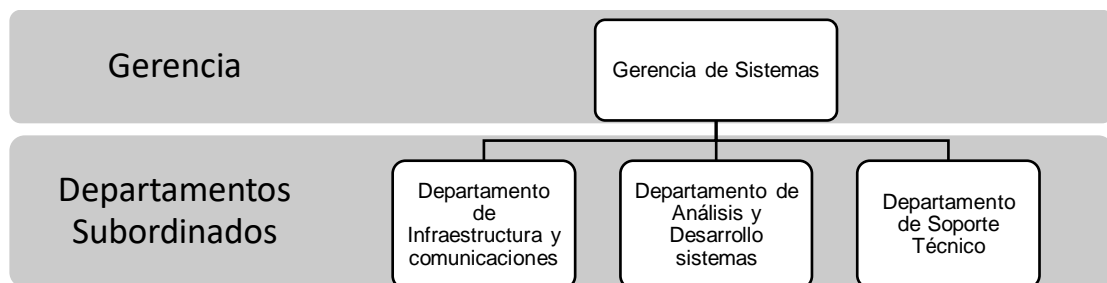


Gráfico 3 Organigrama de la Gerencia de Sistemas y sus departamentos subordinados.
Fuente de elaboración propia

Por la naturaleza de la unidad de tecnología, se propone que se encuentre como dependa directamente de la Presidencia Ejecutiva en forma de gerencia, debido a que es un área que aporta insumos para la toma de decisiones, gestiona servicios que se vuelven críticos en la empresa, puede llegar a contener un grupo considerable de personal y, requiere realizar inversiones periódicas para el mantenimiento de los servicios de gestión y la investigación y desarrollo (I+D) que conlleva a la innovación tecnológica.

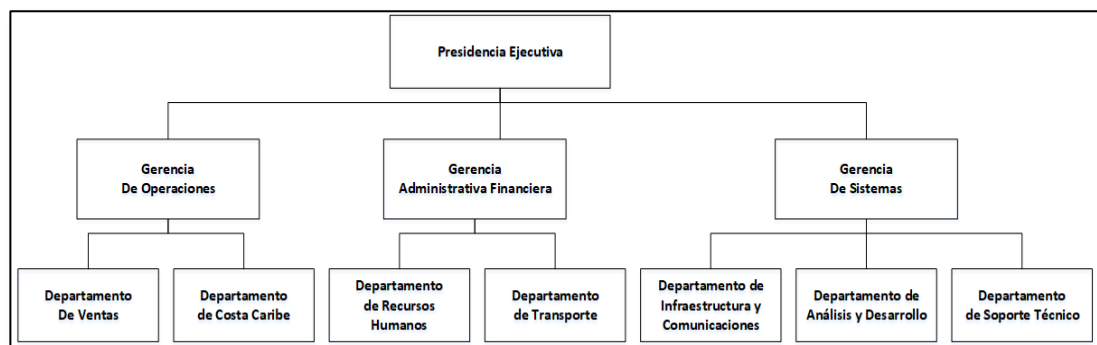


Gráfico 4. Organigrama de la empresa incluyendo la Gerencia de Sistemas.
Fuente de elaboración propia.

2.4.1. Gerencia de sistemas

Es el órgano rector y coordinador administrativo y funcional de los departamentos que componen la gerencia, a parte de la gestión técnica del personal es el órgano encargado de la documentación de las políticas de seguridad, normativas, buenas prácticas de uso de herramientas y servicios.

La gerencia es la encargada no sólo de documentar o aprobar documentos propuestos por las direcciones subordinadas, sino también del seguimiento de la aplicación de buenas prácticas en la arquitectura de redes, servidores, gestión de respaldo, planes de contingencia, implementación de estándares de desarrollo; de tal manera que la gestión dentro de la unidad de tecnología apunte a estándares nacionales o internacionales, y de cara al resto de la empresa la implementación de una teoría orientada a servicios.

La gerencia deberá diseñar y establecer planes de trabajo que apunten a fines estratégicos, tácticos y operativos de la empresa, de tal manera que la misma pueda verse como un pilar para la toma de decisiones, no sólo aportando herramientas que agilicen los procesos, sino también innovando de cara a optimizar recursos (tiempo y dinero).

Funciones Generales

Planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades programadas con el objetivo de asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas propuestos.

Brindar asesoría a las unidades administrativas en el ámbito organizativo y funcional, para simplificar los procesos de trabajo y optimizar la utilización de los recursos asignados a cada área.

Asegurar la elaboración y divulgación de políticas, normas y procedimientos de sistemas de información y velar por su cumplimiento.

Planificar, dirigir y supervisar la elaboración de sistemas de información, que contemplan las estrategias para el desarrollo de la organización, las aplicaciones y sistemas, la tecnología de hardware y software, y la forma de implantación de los distintos elementos, controlando el cumplimiento con los objetivos organizacionales.

Planificar los mantenimientos preventivos de los equipos y medios de comunicación, más la infraestructura de tecnología y terminales de trabajo de la empresa; de tal manera que se asegure su buen estado físico.

Efectuar estudios de factibilidad de los proyectos a automatizar, para determinar los aspectos técnicos, económicos y operativos del mismo, para valor su posterior desarrollo e implementación.

Implementación de sistemas de información para la empresa para reducir los tiempos de levantamiento, procesamiento y presentación de los datos, que se ajusten a las necesidades de la empresa.

Aplicación de buenas prácticas en los mecanismos de respaldos de bases de datos y Sistemas de Información, Sistemas de Archivos y Servidores.

Aportar las especificaciones técnicas y supervisar que la compra de equipos de tecnología y accesorios cumpla con los estándares técnicos y calidad requeridos.

2.4.1.1 Sección de infraestructura y comunicaciones.

Esta sección es la encargada de la instalación, configuración, administración del hardware (servidores, equipos de red, equipos de seguridad, equipos de

almacenamiento, medios de respaldo, y cualquier otro equipo que deba funcionar dentro del centro de datos), se pueden considerar también como los encargados del buen funcionamiento de la arquitectura tecnológica de la empresa, lo que a su vez es primordial para la disponibilidad de los Servicios y Sistemas de Información.

Esta sección es responsable del diseño, construcción, mantenimiento y monitoreo de las redes de datos con cables e inalámbricas; lo que a su vez conlleva a la aplicación de servicios que sirvan para la administración del internet, por lo que ellos también son los responsables de la aplicación de políticas para el buen uso del internet en la empresa. También deberán realizar las configuraciones y aplicar restricciones de acceso entre las subredes que se configuren, lo que es uno de los mecanismos de seguridad informática.

Se añade a las funciones de la sección, la gestión de la seguridad informática, que no es sólo la instalación de antivirus, ni el análisis periódico de los equipos; sino que deben mantener monitoreo constante y aplicar mecanismos preventivos que eviten o mitiguen ataques informáticos a los usuarios de la empresa. Esta área es responsable de la gestión del correo electrónico, que es uno de los servicios críticos de toda empresa.

Esta sección aporta las especificaciones técnicas que se deben considerar en las adquisiciones de equipos relacionados con el centro de datos: servidores, almacenamientos, equipos de redes, seguridad.

Funciones Generales

Planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades programadas de acuerdo al Plan Operativo Anual del Departamento con la finalidad de asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas propuestas.

Programar y ejecutar el mantenimiento preventivo de los dispositivos de comunicación y equipos servidores.

Asegurar el correcto funcionamiento de los sistemas operativos de los servidores, motor de base de datos, paquetes de aplicación, software de comunicación y todos los programas requeridos.

Coordinar con el departamento de Soporte Técnico la configuración de los usuarios, para la comunicación fluida entre todos los componentes de la red y garantizar la calidad de las instalaciones y cambios de los trabajos relacionados a las redes existentes en la organización.

Establecer planes de contingencia para que en caso de caídas repentinas y/o fallas de equipos de comunicaciones o servidores, la conectividad y la información pueda ser recuperada y los dispositivos activados en el menor tiempo posible.

Programar los respaldos de las configuraciones de los equipos de comunicación, servidores, sistemas y las bases de datos instaladas, para salvaguardar la información y para su recuperación ante imprevistos.

Presentar semanalmente “Reporte de incidencias del Centro de Datos” para el registro de los cambios que se realicen en los servidores, un registro de incidencias en equipos switches, para llevar un control de los cambios realizados a los mismos, así como un registro de los equipos conectados a la Intranet de la organización.

Brindar a los usuarios los diferentes servicios, tales como, correo electrónico, Internet, etc. Para mantener la comunicación interna, externa y el acceso a los diferentes sistemas.

Establecer las medidas de seguridad correspondiente para evitar posibles accesos no autorizados, ya sea a nivel de redes, equipos físicos o de sistemas.

2.4.1.2 Sección de análisis y diseño de sistemas

En esta sección es donde se analizan, diseñan, programan, y dan mantenimiento a los Sistemas de Información que se elaboran para la empresa, partiendo de los requerimientos de las demás gerencias o direcciones. En el personal de la dirección deberán de contar al menos con analistas, programadores, administradores de bases de datos.

Deberán coordinar con la sección de infraestructura la configuración de los escenarios de desarrollo y producción de Sistemas, además de las políticas a nivel de red o restricciones a nivel de servidores para el funcionamiento de los Sistemas y los accesos especiales que tendrán cada uno de los técnicos de la sección. También se deben contemplar planes de mantenimiento de las bases de datos, sistemas en producción, sistemas de archivo, y otros servicios relacionados con los Sistemas de Información en cualquiera de los ambientes (desarrollo y producción).

Así como la sección de Soporte Técnico, en esta sección también tiene relación con las diferentes áreas de la empresa, no sólo durante la creación de los Sistemas de Información, sino durante los procesos de retroalimentación o nuevas solicitudes que son parte del mantenimiento de los Sistemas. El personal de esta área son los encargados de capacitar y brindar asistencia técnica a los usuarios de los sistemas.

Deberán trabajar en conjunto con el resto de direcciones de la misma gerencia para garantizar la correcta instalación de los Sistemas. Es también la responsable de la documentación de los Sistemas de Información, no sólo a nivel de código sino a nivel de ingeniería de software.

Funciones Generales

Planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades programadas de acuerdo al Plan Operativo Anual del Departamento con la finalidad de asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas propuestas.

Realizar el análisis, diseño, desarrollo, implementación y documentación de los nuevos sistemas computarizados requeridos para el buen funcionamiento de la institución.

Coordinar con el Database Administrator (DBA), la creación, modificación y actualización de las estructuras físicas en las tablas que componen la Base de Datos.

Coordinar con el Desarrollador de Sistemas la elaboración de manuales técnicos, de usuario y cualquier otra documentación requerida por los sistemas automatizados de información.

Capacitar a los usuarios en la operación de los nuevos sistemas automatizados de información implantados.

Desarrolla aplicaciones web para las unidades administrativas que lo requieran.

Supervisar periódicamente el trabajo asignado al personal que labora en el Departamento.

Organizar las actividades de capacitación a nivel interno para el mejoramiento profesional y motivación del personal baso su responsabilidad.

2.4.1.3 Sección de soporte técnico

Esta área es responsable del buen funcionamiento de los equipos de cómputos estacionarios y móviles que tiene la empresa, así como de los equipos considerados periféricos, como impresoras, escáneres, cámaras, tabletas, entre otros.

Su labor no es sólo brindar asistencia técnica sobre el uso o configuración de los equipos, sino que deben realizar planes de mantenimiento preventivos y atender los casos que ameriten mantenimiento correctivo.

Además, influye directamente en la elaboración de los perfiles o fichas técnicas requeridas para la adquisición de equipos informáticos relacionados con los usuarios finales, así como la configuración de los correspondientes perfiles de usuarios acorde a las tareas que cada uno desempeña.

Debe mantener estrecha comunicación con las otras direcciones de la gerencia, debido a que muchas de las configuraciones o restricciones que deban aplicar a las terminales dependen de configuraciones a nivel de servicios, perfiles en servidores o en los Sistemas de Información.

Funciones Generales

Planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades programadas de acuerdo al Plan Operativo Anual del Departamento, con la finalidad de asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas propuestos.

Proporcionar y proponer tecnologías de información y comunicación que contribuyan al mejoramiento del desempeño de los servicios brindados a los usuarios.

Certificar la integración de las redes de toda la institución, así como la comunicación ininterrumpida entre la misma.

Asegurar todos los servicios de comunicación brindados a los usuarios y el funcionamiento de todos los sistemas de información de forma constante, de tal manera que se disponga de la información oportuna en tiempo y forma.

Administrar los equipos de redes y software del sistema operativo de la red de comunicación de datos del Centro.

Garantizar el mantenimiento técnico del hardware, detectando desperfectos de los equipos, identificando las causas, frecuencias y grados de oportunidad de mantenimiento.

Brindar los servicios de instalación y reparación de los equipos de computación y dispositivos periféricos a solicitud de las diferentes unidades administrativas.

Realizar el mantenimiento de las redes existentes y nodos de comunicación.

Establecer los controles necesarios para mantener el funcionamiento ininterrumpido de los servidores, utilizando las herramientas necesarias para su puesta en marcha ante caídas imprevistas.

Mantener actualizado el inventario con los detalles técnicos de los equipos de computación.

Realizar monitoreo constante de la red para detectar ingresos no autorizados.

2.5. Viabilidad legal

El proyecto se encuentra dentro del marco legal vigente de la república de Nicaragua, cumpliendo con las diferentes leyes y sus respectivos reglamentos en su ámbito de aplicación, entre ellas se citan las siguientes.

Para el almacenamiento, uso y explotación de datos almacenados en ficheros alfanuméricos y geográficos se toma la Ley 787, Ley de protección de los datos personales, con su respectivo reglamento publicado en La Gaceta No. 61 del 29 de marzo del 2012 y sus respectivas modificación y reglamentación, de la misma se deriva la cesión o transferencia, consentimiento, ficheros y los requisitos para obtención de los mismos, contenidos en el artículo 5 de la ley en cuestión y el requerimiento de informar al ciudadano de la obtención de datos personales contenido en el Arto. 7.

Sin embargo, en el Arto 27 de la presente ley en cuyo texto se lee lo siguiente:

“Las normas de la presente Ley no se aplicarán a las encuestas de opinión; investigaciones científicas o médicas, y a las actividades análogas.

Lo anterior es aplicable cuando los datos personales hayan sido obtenidos con el consentimiento expreso ya sea por escrito, por medios electrónicos, ópticos o por cualquier otra tecnología, o por signos inequívocos del titular y destinados exclusivamente al cumplimiento de la finalidad para lo que fueron solicitados. Estos datos sólo pueden cederse previo consentimiento del titular”

Por tanto, siempre que no sea requerido el almacenamiento de datos personales del usuario y se refiera encuestas de opinión, investigaciones científicas, que son el rubro principal de la empresa, no será requerido el consentimiento escrito por parte del titular de los datos.

En el ámbito laboral, el proyecto contempla la contratación de personal para la cual se incluye en la tabla de cálculos los beneficios de ley vigentes y expresos en la ley de seguridad social Ley 185 publicada en La Gaceta No. 205 del 20 del 30 de octubre 1996, se incluyen los beneficios laborales requeridos de ley, y se cubren los gastos de contratación y seguimiento de parte del Instituto

Nicaragüense de Seguridad Social, por lo cual se apega a la legalidad de la constitución de la empresa, en el caso de los cargos por servicios profesionales se cumple también con el régimen de ley vigente y las respectivas retenciones requeridas por la dirección general de ingresos.

En lo relacionado con la recuperación de la inversión inicial, se pueden realizar los cálculos con base a la Ley 822 Ley de Concertación Tributaria y su respectivo reglamento del cual se extrajo la tabla de cálculos de tiempo y tasa para la depreciación y amortización fiscal incluyendo sus excepciones y aspectos relevantes contenidos en el Arto. 45 de la ley antes mencionada y a los numerales 12 y 13 del Arto. 39 de la misma.

Dentro de los aspectos importantes a considerar dentro del marco de aplicación de la Ley 822 Ley de Concertación Tributaria encontramos el Arto. 19 en cuanto a las Exenciones objetivas, numeral 8, el Arto.39 en cuanto a los Costos y Gastos deducibles al igual que el Arto 43 sobre los Costos y gastos No deducibles a esto se suma el Arto 130 y el 171 para definir la base imponible del IVA y del ISC en cada caso particular.

Tomando en cuenta todos los aspectos antes mencionados se puede determinar que el proyecto es legalmente factible y que se encuentra sustentado en el marco legal vigente del país.

**CAPÍTULO III. ESTRUCTURA DE SERVICIOS INFORMÁTICOS
DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA PARA EL
CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS (CEDE).**

CAPÍTULO III. ESTRUCTURA DE SERVICIOS INFORMÁTICOS DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA PARA EL CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS (CEDE).

Para la empresa se proponen una estructura de servicios informáticos considerando que es una pyme. La propuesta consiste en establecer servicios de virtualización, nombre de dominio (DNS), configuración dinámica de Host (DHCP), directorio activo, repositorio de códigos, aplicaciones, bases de datos, gestión de reportes, servicio de correo electrónico, cortafuegos (proxy), Sistemas de respaldos de datos. Por la facilidad en la configuración y administración se recomienda el uso de Sistemas Operativos Windows el cual en su arquitectura trae condiciones para alojar los servicios antes descritos.

Será necesario considerar la división de los ambientes de desarrollo y producción para los servicios directamente relacionado con el desarrollo de aplicaciones (bases de datos, aplicaciones y reportes) los que se recomienda se configuren sobre sistemas operativos Linux, específicamente CentOS.

Con el establecimiento de servicios informáticos para la correcta implementación de tecnologías de información la empresa deberá modernizar la estructura de red, agregando equipos de seguridad robustos para la comunicación, y completamente administrables de tal manera que se puedan realizar las segmentaciones de red o establecer políticas de acceso que provean un esquema seguro de trabajo (ver Anexo 6).

3.1. Servicio de virtualización

Para optimizar los recursos de hardware, se recomienda usar la virtualización de servidores de esta manera se puede hacer balanceo de carga y los

servidores gestionarán mejor los recursos de red, procesador, memoria y disco duro. La virtualización se hará con VMWARE(**hypervisor**) el cual es un software que gestiona los recursos de hardware directamente y contiene las herramientas para la gestión de máquinas virtuales; a cada servidor virtual toma el nombre de “máquina virtual”.

Los servidores virtualizados se instalarán con el Sistema Operativo CentOS, y los que se proponen virtualizar son:

- Servidor DNS, DHCP, Active Directory (Samba 4). Esto tres servicios en la misma máquina virtual, debido a que no hacen mucho uso de recursos y no presentan conflictos al estar en el mismo servidor. El orden de configuración es DNS, DHCP, Active Directory.
- Servidor de Bases de Datos
- Servidor de Reportes
- Servidor de Repositorio de Códigos
- Servidor de Aplicaciones

Inicialmente todas las máquinas virtuales se configurarán con las siguientes especificaciones:

- Disco Duro: 500GB
- Memoria RAM: 16Gb
- Procesador: 08 núcleos, para la virtualización se designan a las máquinas virtuales núcleos del procesador.

3.2. Servicio de nombre de domino (DNS)

Para el Centro de Estudios Demográficos (CEDE), el dominio a configurar será: **cede.com.ni**. Este nombre no debe ser confundido con los dominios de

internet, éste será un nombre interno y sólo podrá ser identificado dentro de la red de la empresa. Aunque la empresa deberá adquirir ese u otro nombre en servidores de dominio público para la configuración del servidor de correo, el que requiere de un nombre para la mejor interpretación de los usuarios y de los clientes de la empresa.

Este es el primer servicio a ser configurado, y durante el encendido de los servidores deberá iniciarse después de iniciar el hypervisor, con eso el resto de máquinas virtuales hallarán el dominio bajo el cual están configurados. Esto quiere decir que durante el apagado de los equipos este es el último servicio a ser apagado, y posterior el hypervisor.

Con la configuración del servicio todos los servidores y equipos de la empresa estarán asociados a ese nombre (es decir, estarán bajo el dominio **cede.com.ni**); y el servidor DNS podrá hacer la conversión de nombre a IP y viceversa, que es una de sus funciones específicas.

3.3. Servicio de protocolo de configuración dinámica de host (DHCP)

Este servicio tiene mucha relación a nivel lógico con la arquitectura de red, no es sólo la definición del tipo de clase que se va a configurar, sino la definición de rangos de números IP para las direcciones y servidores; más la configuración de acceso entre ellas. Para la empresa se recomienda la configuración de subredes, con las que se podrán diferenciar las gerencias, direcciones, datacenter; y controlar los niveles de acceso de cada grupo de equipos.

Con la configuración de este no sólo se trata de hacer una segmentación de la red de la empresa, sino que haya un servicio que asigne a los equipos su

correspondiente dirección IP y configuración de red que le corresponda; también permitirá llevar un inventario de las terminales conectadas a la red y su correspondiente dirección física (MAC) más dirección IP.

La recomendación para la empresa es una configuración de red Clase “C”: **172.21.0.0** De tal manera que los dos primeros octetos identifican a la red, el tercer octeto la sub-red (que para nuestro caso es un grupo de equipos o bien un área de la empresa), y el cuarto octeto identificará al equipo conectado a la red.

Se propone que la segmentación se haga de la siguiente manera:

- La subred **172.21.1.0/24**: esté destinada para los servidores, incluyendo el hypervisor.
- La subred **172.21.2.0/24**: esté destinada para el Departamento de Sistemas.
- La subred **172.21.3.0/24**: esté destinada para la Presidencia Ejecutiva.
- La subred **172.21.4.0/24**: esté destinada para la Gerencia Administrativa Financiera y las direcciones subordinadas a ella.
- La subred **172.21.5.0/24**: esté destinada para la Gerencia de Operaciones y las direcciones subordinadas a ella.

Cada subred puede albergar a 253 equipos, y puede configurarse en red cableada como en red inalámbrica o la existencia de una red híbrida.

Se recomienda a la empresa que las configuraciones de red de los servidores se realicen manual, de esta manera podrán resolver inconvenientes que se presenten en otros servidores, incluyendo éste y no esté disponible el servicio DHCP.

3.4. Servicio de directorio activo

Este servicio dentro de CentOS se denomina “**Samba 4 - Active Directory**”. La función de este servicio es creación de perfiles dentro de la infraestructura para personas y equipos, de tal manera que se pueda administrar los accesos o gestionar niveles de acceso de los usuarios en sus estaciones de trabajo o del personal informático en los servidores. La idea con la que trabaja este servicio es un árbol de grupos, roles, usuarios y equipos; todos dependiendo de un mismo dominio.

Con este servicio, se crea para cada persona un Usuario (Login o Nick), una contraseña, las que se convierten en sus credenciales de acceso a la red y Sistemas de la empresa; y cada persona es asociada a un rol y grupo de trabajo del cual hereda permisos y accesos en los diferentes ámbitos de la red empresarial.

Antes de definir roles, se definirá la nomenclatura para la creación de usuarios; para la empresa se propone que los usuarios se construyan como un nemotécnico que contemple la primera letra del nombre más el primer apellido, por ejemplo, para el trabajador *Juan Carlos Pérez Sánchez* su usuario asociado sería ***jperez***. Si ya existiese el Nick entonces se deberá anteponer al apellido la letra del segundo nombre quedando ***jcperez***. Si el Login existiera entonces se deberá posponer al apellido la letra del segundo apellido, leyéndose como ***jcperezs***.

Se deberán aplicar las políticas estándares para la creación de contraseñas, en la que los usuarios deberán contemplar letras minúsculas y mayúsculas, números, y al menos un símbolo especial; la longitud de la contraseña no deberá ser menor de 6 caracteres. Cada usuario deberá personalizar su contraseña, y deberá hacérsele de su conocimiento que es una clave de

acceso al Sistema y red de la empresa, y por lo tanto deberá ser de uso personal y confidencial.

Otra nomenclatura que se debe plantear es el nombre de los servidores, sin importar si son físicos o virtuales; para la empresa se recomienda que el nombre de los equipos inicie con las siglas de la empresa, luego un acrónimo del ambiente que opera el servidor (producción o desarrollo), y finalmente un acrónimo del tipo de servicio que aloja, más un número consecutivo en grupo. Ejemplificando lo anterior escrito:

- Para un servidor de bases de datos de producción (1er): **cede-prod-bd1**. Este sería el servidor número 1 de bases de datos del ambiente de producción.
- Para un servidor de bases de datos de desarrollo (2do): **cede-des-bd2**. Este sería el servidor número 2 de bases de datos del ambiente de desarrollo.
- Para un servidor aplicaciones de producción (3er): **cede-prod-app3**. Este sería el servidor número 3 de aplicaciones de ambiente de producción.
- Para un servidor de reportes de desarrollo (4to): **cede-des-rpt4**. Este sería el servidor número 4 de reportes del ambiente de desarrollo.

Sobre las restricciones o permisiones que tendrá cada grupo de usuarios, será en dependencia de las políticas de seguridad, normativas de uso y acceso a Sistemas que defina la Gerencia de Sistemas de la empresa.

Cada usuario deberá estar agregado a un grupo de trabajo, los grupos de trabajo deberán estar relacionados con las distintas gerencias o direcciones de la empresa, de tal manera que el administrador pueda identificar la ubicación física del Usuario desde el árbol del servicio. Este servicio en conjunto con el DHCP permite establecer número IP fijos para cada equipo o

servidor declarado en el Active Directory, lo que podría ser de utilidad para la administración de la infraestructura.

3.5. Servicio de repositorio de códigos

Esta es una herramienta útil para la administración de las tareas de desarrollo de aplicaciones, permite al jefe de proyectos asignar tareas específicas sobre un mismo proyecto y monitorear el desempeño de cada uno de los programadores de la empresa. Este servicio sirve también como medio de respaldo de los códigos de programación, aplicando un control de versiones de códigos; otra característica de este servicio es que en un mismo proyecto puede trabajar más de un programador lo que aporta a la distribución de tareas.

Para la empresa se propone la implementación de GIT SERVER. Es un servicio OpenSource y puede configurarse con la infraestructura que se ha recomendado en ítems anteriores; la herramienta trabaja como una herramienta independiente a los lenguajes de programación, por lo que se pueden incorporar proyectos de desarrollo de aplicaciones o de minería de datos.

3.6. Servidor de aplicaciones

Los servidores de aplicaciones para desarrollo y producción se deberán configurar con Apache Tomcat Server, el cual es el servicio OpenSource para alojar Sistemas de Información Web y de fácil configuración en Sistemas Operativos Linux (CentOS). Con lo anterior escrito se establecerá como lenguaje de programación estándar para la empresa JAVA JEE (Enterprise

Edition); el cual es un lenguaje de última generación que ofrece ser robusto, seguro, y permite desarrollar aplicaciones para entornos web como escritorio lo que lo vuelve versátil y además su ejecución es multiplataforma.

Este servidor deberá nombrarse con la nomenclatura descrita anteriormente, sin importar si es desarrollo o producción. El acceso a los sitios publicados en estos servidores se realizará con enmascaramiento del IP, utilizando para ello configuraciones en el Servicio DNS que tendrá la empresa.

Al establecer un servidor de aplicaciones para Sistemas web implica que el desarrollo de los Sistemas se realizará en entorno web, aplicando el framework de Java Server Faces (JSF) y utilizando las herramientas de PrimeFaces para JSF. La definición o incorporación de los estándares de desarrollo a utilizar será responsabilidad del Director de Sistemas. Todas las aplicaciones deberán desarrollarse para ejecutarse en la última versión estable del Framework lo que implica una constante actualización de las dependencias y fracciones de códigos fuentes.

Al establecer Sistemas de Información Web como estándares para la empresa, se deberán considerar que los desarrolladores posean habilidades en los lenguajes de programación Java EE (Backend²²), HTML (HyperText Markup Language), JavaScript, JQuery, CSS (Cascading Style Sheets), para el Frontend²³.

²² El Backend, es toda la programación que se ejecuta del lado del servidor; en nuestro caso serían todos los componentes programados en Java EE, y aplica para cualquiera de los frameworks del trabajo seleccionados. Todo lo programado en el Backend no se descarga en las terminales de los usuarios.

²³ El Frontend, es todo lo que interactúa con el usuario, puede ser contenido estático como las páginas HTML, las hojas de estilo o dinámico como los scripts que entre todas sus funciones está la de ejecutar eventos en la página web o en alguno de los tags de la página. Lo que se programa en el Frontend es todo lo que se descarga del lado del cliente para que el Sistema Web funcione.

3.7. Servidor de bases de datos

Este es uno de los servicios que se deben configurar en ambiente de desarrollo y producción. Para la empresa se propone el uso de PostgreSQL, es un motor de bases de datos relacional y OpenSource el cual contiene una gama completa de herramientas y componentes útiles en el proceso de administración de bases de datos relacionales.

Este es uno de los servicios que deberán estar en constante monitoreo, el encargado de la infraestructura deberá monitorear los recursos del servidor donde esté instalado, y suministrarle la suficiente memoria RAM, procesador y disco duro para asegurar un idóneo funcionamiento del motor, lo que al final se traduce en menores tiempos de respuesta antes las consultas de los usuarios o Sistemas de Información. Este servicio también requiere de gestión en la seguridad ya que en sus características nativas está la necesidad de gestionar por IP o segmentos de redes los accesos a las bases de datos. Con este motor es posible la gestión de los accesos a las bases de datos y objetos dentro de ellas lo que deberá ser administrado por el responsable que el Gerente de Tecnología indique.

El mantenimiento ordinario de este servicio debe incluir gestión a los logs de transacciones y estadísticas de objetos, reconstrucción de índices, verificación de integridad de datos y otros que considere el administrador de bases de datos.

Será tarea del Gerente de Tecnología, revisar y aprobar los planes de mantenimiento de las bases de datos y el mecanismo con el cual se trasladarán los cambios del ambiente de desarrollo a producción. Estos a su vez se convierten en procedimientos los que deberán estar debidamente establecidos y escritos.

Con este motor y utilizando la herramienta **Slony-I** es posible la configuración de nodos de bases de datos con los cuales se puede distribuir la carga de trabajo entre servidores y es una solución de alta disponibilidad. Debido a que se usará virtualización no será complicado establecer las mismas especificaciones para los nodos de servidores.

La empresa podrá tener al menos dos nodos dentro del cluster de bases de datos en producción, en dependencia del crecimiento empresarial o de lo crítico que se vuelva la base de datos se podrán incluir más nodos al cluster con el fin de asegurar disponibilidad de los datos.

3.8. Servidor de reportes

Se propone la configuración de este servicio para separar la carga de procesamiento, no es lo mismo que los reportes que normalmente consultan y dan forma a un gran volumen de datos los procesen terminales de trabajo que no necesaria tienen suficientes recursos, a que los procese un servidor cuyas características fueron diseñadas para procesar volúmenes de datos.

Dentro de la arquitectura que se ha propuesto es permisible trabajar lo relacionado con reportes o salidas de información usando JASPERREPORT SERVER; el cual se debe configurar en un servidor aparte al de bases de datos. Este servicio se recomienda se configure en ambiente de desarrollo y producción.

La construcción de los reportes se puede hacer desde la herramienta IREPORT DESIGNER. Para la empresa se recomienda incorporar todos los proyectos de desarrollo de reportes al repositorio de códigos GIT y considerarlos como cualquier proyecto de aplicaciones, aunque se programe de manera independiente al resto de la solución.

3.9. Servicio de correo electrónico

Este es uno de los servicios críticos de toda empresa, el cual no debe tomarse a la ligera tanto en su configuración, como en los mecanismos de protección que deben estar acompañándolo. Para aprovechar la infraestructura que se ha diseñado, el software de gestión de correo deberá en primera instancia ser compatible con el Samba 4 - Directorio Activo, del cual tomará las cuentas y asignará los correspondientes buzones de correos.

Se recomienda que este servicio está configurado, de ser posible, en una infraestructura separada de la anterior, debido a que este servicio estará expuesto a internet, a diferencia del resto de servicios y aplicaciones de la empresa; manteniendo la configuración del servicio sobre sistema operativo CentOS. Los equipos de seguridad informática que requiere este servicio son equipos con especializados en la protección de correo electrónico.

Para la empresa se recomienda implementar ZIMBRA OPEN SOURCE, el cual es una de las herramientas más robustas del mercado con representación técnica en el país, lo que significa que ante cualquier evento la empresa puede acudir a cualquier entidad con personal certificado en ese software. Zimbra, se puede integrar con el Directorio Activo y además puede ser instalado sobre la infraestructura que se ha planteado. Como software incluye la aplicación web para acceder a los buzones de correo desde internet.

Debido a que habrá integración con el Directorio Activo, ya no es necesario plantear una nomenclatura de creación de usuarios de correo, se usarán los ya existentes con la extensión **@cede.com.ni**; a menos la empresa decida usar otro tipo de dominio. El cliente de uso de correo que se propone es Zimbra

Desktop, el cual es compatible con el sistema Zimbra y puede trabajar con buzones POP3 e IMAP²⁴.

Se recomienda el uso de configuración POP3 para los usuarios e IMAP para los usuarios con cargo de gerentes o Presidencia Ejecutiva, o aquellos que por su naturaleza de trabajo requieren revisar el correo electrónico desde un portal web. Con la configuración POP3, el Departamento de Soporte Técnico deberá incluir dentro de sus planes de mantenimiento el respaldo de los buzones de correo de los usuarios, los que se encontrarán en cada uno de las terminales de trabajo.

Para el buen uso del correo electrónico la empresa deberá aplicar normativas de uso del correo, este servicio se debe tratar como un servicio crítico ya que es un medio de compartir información entre los empleados de la empresa y es un medio de comunicación oficial con otras empresas o clientes; si este servicio está suspendido puede provocar crisis dentro de la empresa, hacer buen uso del mismo aporta a su alta disponibilidad.

El correo electrónico es propiedad de la empresa, como toda la información o archivos que pueda contener, de tal manera que los empleados deberán usar el mismo sólo para uso de trabajo y no personal. La normativa de uso de correo deberá establecer sanciones para aquellos usuarios que hagan uso indebido del correo electrónico.

Este servicio también es delicado, por ejemplo: por medio del correo electrónico pueden entrar virus a la empresa los que pueden generar catástrofes y pérdidas económicas (si fuese un ramsonware²⁵). Por lo que, a

²⁴ Estos son protocolos de acceso a buzones de correo, el POP3 descarga cada correo que encuentra en la bandeja de entrada y salida y lo almacena en un repositorio local del cliente; en cambio el IMAP es un acceso de lectura y escritura pero lo hace en el servicio, con este método no se crea copia ni descarga del buzón dentro del equipo cliente

²⁵ Este un virus de última generación, consiste en tomar control del equipo, encriptar todos los archivos y por otro lado el dueño del virus pide dinero a cambio de la descriptación.

parte de la aplicación de buenas prácticas, la empresa deberá adoptar una serie de hardware y software especializados en la protección y monitoreo de los correos entrantes y salientes.

La Gerencia de Sistemas deberá identificar aquellos usuarios que tendrán acceso a sus buzones por medio de un portal web, también deberán identificar a los que podrán acceder a sus correos mediante equipos móviles; esto no sólo para la configuración del cliente sino para asignar el debido acceso.

Debido a que en los buzones de correo se almacena información de la empresa, la Gerencia de Sistemas deberá establecer mecanismos y procedimientos para las altas y bajas de los usuarios. A los nuevos usuarios se deberá hacerles conocer la normativa de uso del correo electrónico, y todo el personal deberá entender que la información del trabajo es de la empresa no personal.

Otro aspecto a considerar, y es tarea de la Gerencia de Sistemas es la estimación del adecuado ancho de banda de internet que deberá tener la empresa; la que ya no es solamente para acceder a la web sino para servir el acceso al portal web del correo empresarial, y para permitir la conexión a los buzones desde los equipos móviles.

La Gerencia de Sistemas, deberá asesorar a la Presidencia Ejecutiva de la Institución con la adquisición del dominio externo para acceder al web mail, y deberá estar al pendiente del buen funcionamiento del proveedor de dominios. Esto si la institución desea que se pueda acceder desde internet al correo electrónico.

3.10. Servidor de cortafuegos (proxy)

En estos tiempos muchas empresas se dedican a la fabricación de appliance (equipos) especializados en tareas, en este caso se recomienda que la empresa utilice un equipo configurado y diseñado para desempeñar las funciones de proxy. El equipo recomendado tiene también las bondades para proteger el correo electrónico con funciones como el antispam²⁶, filtrado de contenido, entre otros. El equipo propuesto posee características de un Sistema de Gestión de Amenazas Unificadas (UTM²⁷) lo que lo vuelve una solución robusta y ajustada a las particularidades de la empresa.

- *Sophos UTM (Unified Thread Management)*

Dispositivo de red, que proporciona protección perimetral que incluye múltiples funcionalidades o servicios. Estas pueden ser:

- Filtrado de paquetes: control y monitoreo de del tráfico de paquetes, denegando aquellos que se identifiquen con códigos maliciosos.
- Función de Protocolos de Red Virtual (VPN²⁸): cliente interno para realizar túneles a redes internas, ofrece compatibilidad con otras marcas.

²⁶ Las herramientas antispam analizan el contenido de los correos entrantes y salientes de tal manera que por heurística pueden determinar si se trata de un correo malicioso o redes de correo, aunque el appliance va más allá del análisis de los correos, también puede analizar si el dominio de los correos entrantes se encuentra en lista negra, denegando inmediatamente el ingreso de los mismos a los buzones.

²⁷ UTM (Unifed Threat Management, Gestión Unificada de Amenazas), son equipos especializados en el análisis del tráfico de red entrante y saliente, con el fin de identificar tramas con códigos maliciosos y evitar el envío y recepción de los mismos. También posee funciones que protegen los servicios publicados en internet ante ataques informáticos.

²⁸ VPN, Virtual Protocol Network (Protocolo de Red Virtual). Son configuraciones que permiten por medio de internet conectarse, estableciendo túneles encriptados de comunicación, a redes privadas de empresas. La conexión se puede hacer de sitio a sitio (Site to Site) o de cliente a sitio (Cliente to Site).

- Antispam: filtra correos de sitios no deseados.
- Filtrado de contenido: función para configurar los sitios y servicios que pueden ser consultados, pudiendo bloquear o dar acceso limitado por contenido.
- Antivirus de perímetro: monitorea el tráfico en busca de paquetes con firmas clasificadas como maliciosas, e incluye machine learning para evaluar si la firma es una variación de un malware conocido.
- Informes de red: estadísticas y gráficos de ancho de banda detallados sobre el tráfico de red.

Se utilizará la característica de proxy del UTM de seguridad Sophos. Se realizará la implementación en modo transparente, con el objetivo de centralizar la configuración desde el UTM, interceptando todas las conexiones realizadas por los clientes, desde los puertos 88 o 443, para redirigir el tráfico al filtro web. De manera que cualquier cambio de política de filtrado se pueda realizar de manera inmediata a todas estaciones de trabajo sin necesidad de configurar equipo por equipo.

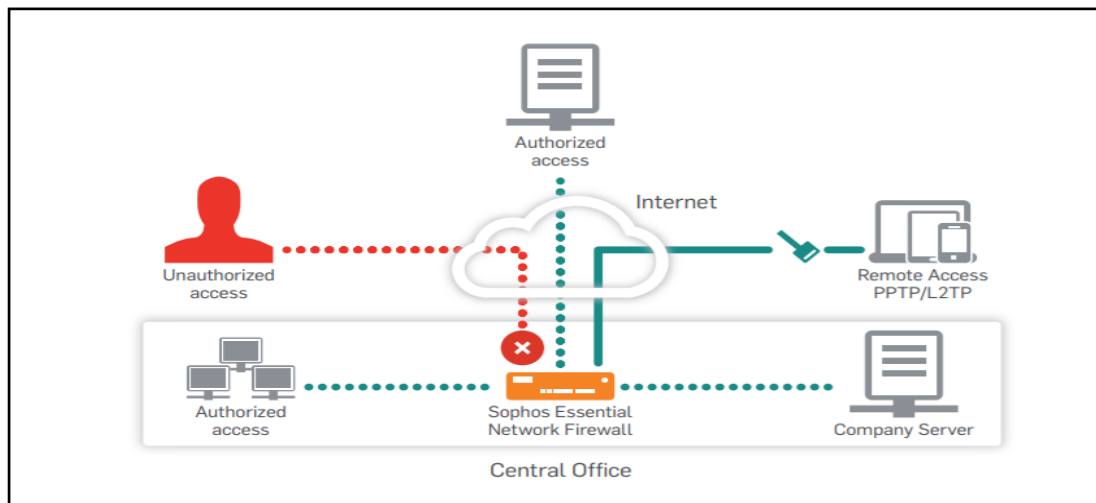


Gráfico 5. Esquema básico del funcionamiento de un UTM.

Fuente, <https://www.sophos.com/es-es/products/unified-threat-management.aspx>

3.11. Sistema de respaldo de datos

En toda empresa los datos son un elemento vital y se pueden considerar como bienes intangibles; por otro lado, como unidad de Tecnología es fundamental realizar respaldos periódicos de los datos, información, Sistemas de información, configuraciones; con el objetivo de poder tener insumos que permitan la habilitación rápida de servicios ante caídos por desastres. Además, los respaldos son materia de mucha utilidad para garantizar la disponibilidad y conservar la integridad de los datos de la empresa. Se deben contemplar dos medios de respaldo: usando discos duros y cintas magnéticas.

El Jefe del Departamento de Sistemas deberá seleccionar la frecuencia con la que se harán los respaldos, si serán respaldos incrementales o totales, o ambos; esto hablando de respaldos en disco. Él mismo deberá plantear la frecuencia de elaboración de los respaldos en cinta magnética. Todo respaldo en cinta magnética se deberá resguardar en una ubicación ajena a las instalaciones de la empresa, lo que si se aplica el Departamento de Sistemas deberá escribir el protocolo o procedimiento a seguir para el resguardo y la obtención de la misma.

La herramienta para el respaldo en disco no requiere tener unidades de alta velocidad en lectura y escritura, y debe ser un equipo que pueda ser configurado en raid redundante; lo que a su vez provee integridad en los respaldos. Este equipo como la controladora de grabación en cinta debe estar conectados a la infraestructura mediante puerto de fibra óptica o protocolo iSCSI²⁹ para que el traspaso de los datos se realice con mayor rapidez.

²⁹ Es una alternativa para transferencia de datos a alta velocidad, esto se usa mediante protocolo TCP/IP y puertos Gigabit Ethernet. Esto es una solución alterna al uso de interfaces de Fibra Óptica.

CAPÍTULO IV. NORMATIVA DE SEGURIDAD INFORMÁTICA PARA EL CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS (CEDE)

CAPÍTULO IV. NORMATIVA DE SEGURIDAD INFORMÁTICA, GENERADA POR EL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS, PARA EL CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS (CEDE)

Los servicios informáticos tienen como principal función disponer de herramientas o aplicaciones para que cada uno de los empleados pueda ejercer su trabajo de una manera más eficiente; sin embargo, la responsabilidad de garantizar la disposición de los servicios no sólo es de la empresa, ni de la gerencia de sistemas; sino de los usuarios haciendo buen uso de los servicios y herramientas informáticas.

Para asegurar un correcto uso de las herramientas y servicios informáticos en una empresa, debe haber normas y procedimientos para el uso del mismo, esto con el fin de garantizar seguridad en la información que se comparte.

Es de mucha importancia identificar las áreas y actores directamente involucrados en el establecimiento de normas, y políticas para el uso adecuado de servicios informáticos; para garantizar que hayan encargados del monitoreo de esos servicios que van desde la verificación de los accesos hasta el seguimiento del funcionamiento del hardware y software que intervienen, a lo anterior se añade, velar por la seguridad, integridad y disponibilidad de servicio como de los datos e información que se transportan y almacenan.

La responsabilidad no sólo se encuentra de parte del administrador de los servicios sino también del lado del usuario, quién es el que hace uso a diario del recurso; por lo que es su responsabilidad hacer uso eficiente y responsable de las herramientas de trabajo.

Por tal razón la presente normativa contempla aspectos no sólo para el usuario sino también para el administrador de los servicios de tecnología de la empresa.

4.1. Objetivo general

Definir normas de uso de servicios tecnológicos que aporten a garantizar la confiabilidad, disponibilidad e integridad de los datos e información, así como a un mayor aprovechamiento de los recursos informáticos y de comunicaciones que son propiedad o que se encuentran al servicio del Centro de Estudios Demográficos (CEDE).

4.2. Objetivos específicos

- Establecer responsabilidades para el administrador y el usuario de los servicios informáticos que implemente o disponga el Centro de Estudios Demográficos.
- Detallar normas para los usuarios y administradores sobre el uso del internet y el servicio de correo electrónico.

4.3. Alcance

- Todas las terminales que se encuentren conectadas a la red de datos institucional por conexión local o cualquier otro medio.
- Todos los usuarios que hagan uso de Sistemas, servicios o la red de la empresa, enviado o recibiendo datos o archivos dentro del dominio de la institución o fuera del él.
- Todos aquellos servicios o sistemas que para su administración o funcionamiento hagan uso de la red o servicios de la empresa.

- Todos los usuarios encargados de la administración de los servicios informáticos, ya sean miembros de la institución o tercerizados para este fin.

4.4. Uso de la red de datos e internet

- Es responsabilidad de la Gerencia de Sistemas concientizar a los colaboradores y empleados sobre el uso del servicio de Internet. Se recomienda a los usuarios no utilizar Internet para ningún propósito que pueda impactar negativamente en la entidad.
- Es responsabilidad de cada usuario hacer ejercicio de buen juicio cuando se acceda a sitios de Internet y evitar sitios que ninguna relación tengan con el trabajo o que pongan en peligro la buena imagen, los equipos o los recursos del centro.
- El uso de la conexión a Internet debe realizarse sin interferir con el trabajo de los demás, debe ser legal, en particular, observando respeto por las leyes de derechos de autor.
- Los usuarios quienes no requieren acceso a Internet como parte de sus deberes no pueden acceder a Internet utilizando los equipos de cómputo y comunicación del Centro de Estudios Demográficos, por tanto, quedan prohibidos dispositivos móviles para conexión a internet.
- Es deber del departamento de sistemas el control, administración y monitoreo del tráfico de datos hacia y desde cualquier equipo de comunicación y computo del Centro de Estudios Demográficos (CEDE)
- El acceso y uso de Internet se debe realizar utilizando dispositivos de seguridad, equipada de un cortafuego (firewall) que controle todo paquete entrante o saliente y que impida conexiones entrantes no autorizadas a las redes de datos del centro.

- Los servicios de red institucionales debidamente autorizados, que se habiliten para su acceso desde Internet, deberían colocarse en operación solo después de aplicar medidas de seguridad básicas (por ejemplo, para ciertos servicios mediante el uso de conexiones encriptadas).
- Cuando se requiera acceder remotamente a los equipos centro se deberán utilizar conexiones seguras proporcionadas por el departamento de sistemas (VPN), evitando servicios tales como Telnet, ftp etc los cuales comprometen la seguridad de los equipos y datos del centro.
- Los servicios de red o conexiones autorizados desde CEDE hacia Internet incluyen: consultas web (http y https), correo electrónico, conexiones remotas tipo ssh o telnet, transferencia de archivos vía FTP, consultas DNS, sincronización de tiempo y copias remotas usando cualquier tipo de servicios y conexiones se irán autorizando de acuerdo a necesidad y conveniencia institucional y serán monitoreadas por la Gerencia de Sistemas de la empresa.
- Por razones de seguridad y riesgos asociados, se prohíbe el uso de software de mensajería instantánea, chat y similares excepto el proporcionado por la Gerencia de Tecnología. Están prohibidos también otros servicios y conexiones de red hacia internet cuyo uso no esté explícitamente y debidamente autorizado.
- No está permitido conectarse a Internet utilizando equipos³⁰ diferentes a los que se encuentran oficialmente en servicio.

³⁰ Modem 3g, 4g, dispositivos wimax, conexión compartida vis usb y otros similares

4.5. Uso del correo electrónico

Responsabilidad del Administrador

- La Gerencia de Sistemas, será la encargada de la instalación, configuración, administración, y monitoreo del Servicio de Correo Electrónico; si en su personal no hay capacitados para alguna de esas tareas deberá supervisar las acciones del tercero que se contrate para dichas tareas.
- Si la empresa decide que se podrá acceder desde un webmail a través de internet, entonces la Presidencia Ejecutiva deberá indicar qué tipos de usuarios o cuáles usuarios podrán acceder, además de definir los horarios de acceso.
- La Gerencia de Sistemas, deberá adquirir certificados de cifrado digital (certificados SSL), con los cuales deberán proteger el acceso y el contenido que viaja por la red y que son parte de la comunicación del servicio de correo.
- La Gerencia de Sistemas, deberá proponer a la Presidencia Ejecutiva la mejor propuesta del IPS (Sistema Detector de Intrusos) que mejor se adapte a sus necesidades, esto para brindar una mejor seguridad en la comunicación.
- La Gerencia de Sistemas, deberá incluir dentro de su sistema de redundancia, alta disponibilidad, y recuperación el servicio de correo; así mismo si tuviese un plan de contingencia ante desastres.
- La Gerencia de Sistemas deberá crear las cuentas de correos y asociarlas a usuarios de Active Directory. La única entidad encargada de la administración de las cuentas de correo es la Gerencia de Sistemas.

- La Gerencia de Sistemas, deberá categorizar aquellas cuentas de correos para funcionarios y las que se usen para asistencia técnica, esto si usan una nomenclatura mixta.
- La Gerencia de Sistemas, deberá aplicar, con base a los Formatos de Solicitud debidamente aprobados, los permisos necesarios para que cuentas de correos puedan enviar y recibir correos a/de servidores externos.
- La Gerencia de Sistemas, deberá evaluar y aplicar configuraciones personalizadas en los puertos que se deberán abrir para permitir correos entrantes, salientes, y la conexión desde aplicaciones de terceros.
- La Gerencia de Sistemas, será la encargada de configurar en las terminales de los usuarios las cuentas de correos, usando para ellos el software que considere más conveniente para el uso del mismo (web, winform, móvil).
- La Gerencia de Sistemas, deberá aplicar la metodología de la lista negra, enviando a ella aquellos correos spam (publicidad, cadenas, etc), que sean detectados por sus herramientas de monitoreo o denunciadas por un usuario. Si requiriese de hardware o software especializados deberá realizar las gestiones necesarias para su adquisición.
- La Gerencia de Sistemas, deberá estimar el tamaño del buzón de cada cuenta de correo, y si todos los correos se almacenarán en el servidor o si se descargarán en los equipos de trabajo de cada usuario; esto último deberá ser acordado con la Presidencia Ejecutiva.
- La Gerencia de Sistemas, deberá estimar el tamaño máximo en megabytes que ocupará un correo electrónico; deberá crear reglas para aquellos grupos de usuarios que por su naturaleza exceden el volumen máximo ordinario.

- La Gerencia de Sistemas, deberá administrar desde el servidor las configuraciones personalizadas para el servicio de correo; deberá establecer las configuraciones (libertades) que por defecto tendrán los usuarios, como aquellas que se podrán hacer sólo desde el servidor o cuenta administradora.
- La Gerencia de Sistemas, deberá incluir en las configuraciones del Servicio de Correo el tipo de archivos que pueden ir Adjuntos, esto con el objetivo de minimizar el riesgo de envíos y recepción de programas o scripts maliciosos, que puedan provocar infestación de virus por la red.
- La Gerencia de Sistemas deberá incluir dentro de sus planes de mantenimiento el respaldo de los archivos de datos que contienen los buzones de correo electrónico.
- La Gerencia de Sistemas, tiene la obligación de asegurar la confidencialidad de los buzones de Correo Electrónico, salvo que por orden superior se oriente revisión por efectos de auditoría o investigación.
- La Gerencia de Sistemas, deberá adquirir, instalar y configurar un sistema antivirus para su servidor de correos, para disminuir la posibilidad de infestación de los buzones de correo.
- La Gerencia de Sistemas, deberá dar a conocer a los usuarios el manual de normas y políticas de uso de correo interno, el cual puede ser a través de correo de bienvenida.

Responsabilidad de los Usuarios

- El usuario deberá llenar el Formato de Solicitud el cual deberá llevar el visto bueno de su jefe inmediato, y debe llevar explícitamente las permisiones que éste tenga en el servicio de Correo Electrónico.

Cuando se presente un cambio en las atribuciones, el usuario deberá llenar nuevamente el formato y llevarlo a la Gerencia de Sistemas.

- El usuario podrá hacer uso de cuenta de correo accediendo desde navegadores web (Web Mail), para los autorizados, y clientes de correo (aplicaciones de escritorio desarrolladas con ese fin); los cuales deberán ser recomendados y configurados por la Gerencia de Sistemas, y depende de las permisiones y restricciones que oriente la Presidencia Ejecutiva.
- El correo electrónico sólo debe ser usado para enviar mensajes breves, sin archivos adjuntos de gran tamaño; para evitar la saturación del servicio y deben ser exclusivamente de carácter laboral.
- El buzón de correo electrónico asignado por la institución es responsabilidad de usuario a quien se le otorga, desde el momento en que se le informa y no es transferible a otros.
- Las credenciales de acceso a la cuenta de correo son de carácter privado (personal) y por lo tanto deben apegarse a las políticas de confidencialidad y de manejo de claves corporativas emitidas por la institución.
- El usuario debe leer y revisar el buzón de correo electrónico frecuentemente, al menos una vez por día en condiciones laborales normales.
- El usuario deberá borrar todos aquellos correos innecesarios, para optimizar el espacio del buzón de correo.
- El usuario deberá tener cuidado de incluir en todos sus correos un asunto claro, corto y preciso.
- El usuario podrá usar la opción de confirmación de entrega y lectura, sólo cuando sea estrictamente necesario.
- Aquellas cuentas de correos que se asignen a proyectos, oficinas, o cargos; y que por algún motivo deban ser traspasado a otro funcionario;

serán de la responsabilidad del funcionario hasta que él realice entrega formal a su sucesor con el visto bueno de su jefe inmediato. Una vez que se realice la entrega formal, el sucesor deberá contactarse con la Gerencia de Sistemas para realizar el respectivo cambio de credenciales.

- El usuario deberá procurar tener instalado en su estación de trabajo software antivirus con base de virus actualizada, para evitar proliferación por medio del correo electrónico.
- El usuario debe enviar correos electrónicos, solamente a las personas necesarias para evitar saturación en el espacio designado al buzón de correo.
- No instalar ni usar enrutadores de correo que no cuenten con la autorización explícita de la Gerencia de Sistemas.
- El usuario deberá reportar a la Gerencia de Sistemas cuando encuentre correos SPAM (publicidad, ventas, etc) que no sean de índole laboral ni tengan relación con las actividades de la institución.
- El usuario no deberá enviar ni contestar correos masivos como cadenas, chistes, diapositivas, videos, ayudas anónimas, etc. Que sean de carácter social y que no tengan nada en relación con las actividades de la institución.
- El usuario no deberá usar el correo electrónico para establecer pláticas personales con otros funcionarios; ni con el fin de realizar algún tipo de acoso, difamación, calumnia u otra actividad hostil, sin importar el idioma, la periodicidad o tamaño del mensaje.
- El usuario no deberá usar la cuenta de correo de otro funcionario sin su debido consentimiento, esto amerita sanción.
- El usuario no deberá enviar correos con contenido de naturaleza ilegal, como aquellos que constituyan complicidad con hechos delictivos. Ejemplo: terrorismo, racismo, pornografía, estafas, amenazas, y

cualquier otro que actúen en perjuicio de los derechos de la intimidad, y honor de la imagen o dignidad de las personas.

- El usuario que por su naturaleza deba enviar correos masivos a una dirección o a toda la institución, deberá señalar la acción en el Formato de Solicitud; para que sean agregadas en los filtros y no sean consideradas como SPAM.
- El usuario no deberá enviar correos con el objetivo de imposibilitar o dificultar el servicio de Correo Electrónico. Es decir, no deberá, por ningún motivo, aplicar ataques o cualquier variante al servidor de correo.
- El usuario que use acceso al correo desde dispositivos móviles, deberán reportarlo a la Gerencia de Sistemas para su registro y configuración, y deberán usar aplicaciones que posean normas de seguridad ante pérdidas del equipo.
- El usuario podrá en cualquier momento solicitar a la Gerencia de Sistemas, el listado de los dispositivos que han accedido a su cuenta de correo para los efectos que estime conveniente.
- El usuario no deberá usar la cuenta de correo electrónico para fines comerciales, políticos y religiosos dentro y fuera de la institución.
- El usuario debe tener en cuenta que el tamaño de un correo que envía se suma al espacio ocupado de su buzón como del o de los destinatarios del correo, por lo que se recomienda enviar sólo correos necesarios.
- Aunque se apliquen métodos para fortalecer la confidencialidad del contenido del correo que viaja por la web, existe la posibilidad de que sea interceptado y descifrado por algún espía, por lo que se recomienda no enviar información confidencial por ese medio.

- El usuario no deberá hacer uso de su cuenta de correo institucional para inscribirse en sitios que generen mensajes cuyo contenido no tiene nada que ver con las actividades de la institución.
- El usuario no deberá activar la opción de reenvío automático de correos entrantes ni salientes a una cuenta externa ni interna a la institución. Si desea tener respaldos de sus correos deberá aplicar la normativa establecida por la Gerencia de Sistemas.
- El usuario podrá usar la opción Auto-Firma o Firma, pero ésta deberá ser breve e informativa, no mayor de cuatro líneas incluyendo las leyendas y aspectos intelectuales. Nunca debe incluirse la dirección de correo en la firma. Debe evitarse el uso de imágenes en la firma.
- Para el reenvío de mensajes debe incluirse el mensaje original tal y como fue recibido, sin omitir absolutamente nada del mismo, con el fin de que los demás destinatarios conozcan sobre el tema que se está tratando.

4.6. Sobre las contraseñas

El manejo seguro de todo login y contraseña es responsabilidad del usuario, una vez que ha sido entregada por la Gerencia de Sistemas, deberá ser cambiada en un período máximo de tres días y en el primer inicio de sesión en el equipo de trabajo, de lo contrario el usuario deberá ser desactivado.

- La contraseña deberá ser cambiada por el usuario al menos cada 60 días.
- La contraseña deberá tener una longitud mínima de 06 caracteres y deberá contener números, letras mayúsculas y minúsculas, y caracteres especiales.

- Se recomienda sustituir números por letras, por ejemplo: 1 por I, 0 por O, 3 por E, etc.
- Las contraseñas no podrán contener datos que sean parte del nombre del usuario.

**CAPÍTULO V. PLAN DE INVERSIÓN PARA CREACIÓN DEL
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DEL CENTRO DE ESTUDIOS
DEMOGRÁFICOS (CEDE)**

CAPÍTULO V. PLAN DE INVERSIÓN PARA CREACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DEL CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS (CEDE)

5.1. Inversión

El plan de inversión se considerará para un horizonte de cinco años, tomando en cuenta los períodos de depreciación de los equipos de tecnología y la duración de los contratos con proveedores de servicios.

5.1.1. Activos fijos

Inversión en equipamientos informáticos

Como pieza fundamental del proceso de modernización de la empresa se encuentra la adquisición de equipos de cómputo tanto para uso de los usuarios y operarios del centro como equipos de procesamiento y almacenamiento de los datos levantados por la empresa.

Los equipos informáticos de alto desempeño juegan un rol fundamental en el funcionamiento de las actividades ordinarias y extraordinarias de la organización. Incluye computadoras, impresoras, escáner y otros dispositivos de entrada y salida.

Para lograr una eficiente distribución de estos equipos, se dispondrá dos tipos de computadoras, las cuales serán asignadas según la necesidad del puesto de trabajo.

- i. Equipo básico, cumplirá con requisitos de procesador core i3 de 3.6Ghz, 8 Gb RAM y disco duro de 320 GB.
- ii. Equipo experto, provisto con procesador core i7 2.7Ghz, 16 Gb RAM y disco duro de 500GB.

Para el proceso de duplicación de imágenes se tendrá que adquirir impresoras láser de alta velocidad, con las cuales se producirá todas las encuestas y el material de oficina. Se dispondrá de escáner para la digitalización de aquellos documentos necesarios.

Por último, se incluye un proyector con su telón para la sala de reuniones, el cual se utilizará para las distintas capacitaciones que se realizan tanto para encuestadores y digitadores.

EQUIPOS INFORMÁTICOS				
CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	CANT	P. UNIT	TOTAL
Computadora (equipo básico)	Computadora de escritorio con procesador core intel i3 de 3.6Ghz, 8Gb de RAM y Disco Duro de 320Gb	6	348.99	2,093.94
Computadora (equipo básico)	Computadora de escritorio con procesador core intel i7 de 2.7Ghz, 16Gb de RAM y Disco Duro de 500Gb	4	985.99	3,943.96
Impresora láser b/n	Impresora lasser monocromática de 52 ppm	2	1,464.34	2,928.68
Escáner	Smart scanner con función de escaneo duplex automático, adf & flat bed	2	178.67	357.34
Proyector y telón	Proyector LCD con Puerto de entrada hdmi, vga, dv-l y talon retráctil para proyectar	1	189.85	189.85
TOTAL				\$ 9, 513.77

*Tabla 2 Inversión en equipos para usuarios de la Gerencia de Informática.
Fuente de elaboración propia*

Infraestructura de almacenamiento y servidores

Es importante poseer una infraestructura de servidores y almacenamiento que sea escalable y ubicando servicios en servidores virtuales, para optimizar recursos y hacer menos complicadas las tareas de mantenimiento; a lo anterior se debe agregar que los equipos puedan tener una comunicación de más de 01 Gbps (un gigabyte por segundo) para garantizar tiempos de respuestas cortos, siendo el caso de CEDE de 10 Gbps.

En la presente propuesta se incluye tecnología escalable y expandible, manteniendo separados los servidores para servicios, bases de datos, correo y administración, y teniendo en cuenta el criterio de disponibilidad N+1.

Para el caso particular de CEDE, debe de haber dos tipos de almacenamiento: uno para las bases de datos que en su mayoría son altamente transaccionales y otro para datos no altamente transaccionales como las imágenes de microfilm (imágenes escaneadas) y los expediente.

El almacenamiento para las bases de datos debe ser escalable y con discos de alta velocidad en lectura y escritura, el dimensionamiento del equipo se hizo con base en la demanda actual y estimando crecimiento para tres años. Se incluyen también las licencias del motor de bases datos, en este caso un motor relacional con bondades de gestión y herramientas, que permiten por defecto, la redundancia de las bases de datos.

- *Servidores y almacenamiento*

SERVIDORES Y ALMACENAMIENTO				
CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	CANT	P. UNIT	TOTAL
BLADE ENCLOSURE	Chasis con 3 fuentes en redundancia, 2 cerebros	1	27,500.00	27,500.00

SERVIDORES Y ALMACENAMIENTO				
CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	CANT	P. UNIT	TOTAL
	redundantes, compatible con switch redundante pass through, soporta hasta 16 blades medios ó 8 blades full			
Blade server para servidores de aplicaciones, bases de datos	2 Procesadores Xeon E2640 de 10 cores, 128GB RAM, 2 HDD 300GB 15 KRPM	4	14,500.00	43,500.00
Blade server para correo electrónico	2 Procesadores Xeon E2640 de 12 cores, 128GB RAM, 2 HDD 300GB 15 KRPM	1	15,000.00	30,000.00
NAS	Unidad de almacenamiento de doble controladora procesador Xeon E5420 v2, 32GB RAM, 16 bahías de expansion a 12GB SAS compatible con SAS 6GB. 3U, Fuente redundante de 750W. 4 x 10Gb (SFP+) Port por controladora, 2 x GbE (RJ45) Port por controladora	1	15,620.75	15,620.75
Unidad de expansión	Unidad de expansion de 16 bahías SAS 12 Gbps compatible con 6Gbps. Unidades de 3.5 o 2.5 pulg. 3U. Fuente redundante de 450W	1	5,253.20	5,253.20
Cable SAS	Cable SAS 2m largo 8644 a 8644	2	150.00	300.00
Disco duro	Disco Duro 1.8Tb 10KRPM	32	921.55	29,489.60

SERVIDORES Y ALMACENAMIENTO				
CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	CANT	P. UNIT	TOTAL
Switch ISCSI	Switch brocade 7250 con licencia extendida 8 puertos SFP+ 10 Gb	1	4,000.00	4,000.00
Cables dac	Cables DAC	8	150.00	1,200.00
Garantía	Garantía extendida 3 años	1	2,504.87	2,504.87
Almacenamiento	Almacenamiento interno Blade Server	1	40,000.00	40,000.00
TOTAL				\$ 199,368.42

*Tabla 3 Infraestructura de servidores, tecnología Blade y almacenamiento.
Fuente de elaboración propia*

Solución de respaldo

La solución tiene que contar con los mecanismos de respaldos en dispositivos de rápido nivel de recuperación de datos y los tradicionales equipos de resguardo de datos históricos (cintas); se propone que los respaldos no sólo se hagan de los datos como tales, sino también de los Sistemas Operativos y Servidores físicos o virtuales, que permitan una rápida habilitación de servicios pos-desastres.

Acompañando a la solución es necesario establecer políticas de respaldo de datos (incrementales o totales) y el correspondiente resguardo de los mismos.

SOLUCIÓN DE RESPALDO				
CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	CANT	P. UNIT	TOTAL
CONTROLADO- RA STORAGE DEL RESPALDO	Procesador Xeon E5 2540 32Gb RAM, doble Fuente de poder redundante, soporte para 1PB de data en un solo arreglo, soporte 7 enclosures adicionales	1	15,620.75	15,620.75

SOLUCIÓN DE RESPALDO				
CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	CANT	P. UNIT	TOTAL
UNIDAD DE EXPANSIÓN	Unidad de expansion de 16 bahías SAS 12Gb	2	5,253.20	10,506.40
CABLE SAS	Cable SAS 2m largo 8644 a 8644	2	150.00	300.00
DISCO DURO	Disco Duro de 6Tb 7.2KRPM	6	900.00	5,400.00
UNIDADES DE CINTAS	Unidad de gestión de Cintas con autocarga para LTO7	1	16,000.00	16,000.00
Cintas	Cintas magnéticas para respaldo	6	175.00	1,050.00
TOTAL				\$ 48, 877.15

Tabla 4 Solución para respaldos de servicios, sistemas y bases de datos.
Fuente de elaboración propia

Seguridad Informática

Se propone una infraestructura de seguridad informática que incluya equipos de seguridad perimetral que protejan servicios como el correo; y que a su vez puedan gestionar el tráfico de internet no solo del correo sino del uso del internet. Por otro lado, se deberá considerar un software o appliance antivirus para terminales d trabajo y servidores.

FIREWALL Y GATEWAY DE CORREO				
CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	CANT	P. UNIT	TOTAL
Sopho	Sopho SG 330 HW	2	3,595.50	7,7191.00
	Licencia SG 330 Full Guard	1	4,767.00	4,767.00
	Mantenimiento HW	1	998.75	998.75
	Sandstorm NEW	1	1,745.70	1,745.70
TOTAL				\$ 84, 702.45

Tabla 5 Appliance firewall y Gateway de correo electrónico.
Fuente de elaboración propia

La seguridad no se debe apreciar sólo desde el perímetro, sino que se debe complementar con la seguridad interna (antivirus avanzados) ya sea en los servidores como en las terminales (computadoras, tabletas, smartphones) que hacen uso de los Sistemas Institucionales.

SOFTWARE DE SEGURIDAD				
CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	CANT	P. UNIT	TOTAL
Trend micro	Software antivirus, 1 año	170	85.00	14,450.00
Trend micro	Parchado virtual para servidores, 1 año	10	1,000.00	10,000.00
TOTAL				\$ 24,450.00

Tabla 6 Software de seguridad (Antivirus).

Fuente de elaboración propia

Resumen de costos de Activos Fijos

Como aspecto conclusivo se tiene los rubros generales que indican el total de costos de la infraestructura de almacenamiento y servidores.

RESUMEN DE COSTOS DE ACTIVOS FIJOS		
CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	MONTO
EQUIPOS OFICINA	Equipos de informática para el personal de la Dirección de Sistemas	9,513.77
DATACENTER	Acondicionamiento de Datacenter para alojar infraestructura informática	180,000.00
INFRAESTRUCTURA DE SERVIDORES	Servidores con tecnología blade más almacenamiento	271,868.42
SOLUCIÓN DE RESPALDO	Equipo y software de respaldo de datos, sistemas operativos y servidores	47,827.00
SEGURIDAD INFORMÁTICA	Equipos de seguridad perimetral para monitorear, controlar y proteger equipos y servidores	39,152.45
TOTAL		\$ 548,361.64

Tabla 7 Resumen de costos de infraestructura de almacenamiento y servidores.

Fuente de elaboración propia, a partir de los costos de inversión del proyecto

5.1.2. Activos intangibles

Corresponden a los materiales de origen intelectual, necesarios para realizar los servicios ofrecidos a los clientes, estos pueden ser marcas, licencias o patentes.

Software: se incluirán las licencias asociadas a las plataformas de sistemas operativos de estaciones de trabajo y servidores, licencias de equipos de comunicación y seguridad perimetral, y por último las licencias de base de datos y de herramientas de trabajo (ofimática y visual studio).

Licencias de motor de base de datos y sistemas operativos

El Servidor de bases de datos con el que se propone trabajar es PostgreSQL, el cual se debe instalar y configurar sobre servidores Linux distribución CentOS, por lo tanto, el costo de las licencias de los sistemas operativos y del motor de bases de datos es cero (\$0.00) por lo que son sistemas OpenSource y de implementación libre de costos financieros. Por otra parte, se debe incluir el costo del hypervisor el que no es una herramienta gratuita.

SOFTWARE DE VIRTUALIZACIÓN				
CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	CANT	P. UNIT	TOTAL
Licencia	VMWARE Enterprise Edition	5	1,200.00	6,000.00
TOTAL				\$ 6,000.00

*Tabla 8 Software de virtualización de servidores.
Fuente de elaboración propia*

Licencias para solución de respaldo

Estas son necesarias para garantizar alta disponibilidad de los servicios brindados por el área. Corresponden a licencias que pueden permutar en otros servidores, en caso que sea necesario.

SOFTWARE DE RESPALDO (BACKUP)				
CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	CANT	P. UNIT	TOTAL
Licencia	Herramienta de respaldo para servidores	1	3,000.00	3,000.00
Licencia	Herramienta de backup para correo electrónico	1	3,000.00	3,000.00
Licencia	Herramienta de backup para bases de datos	3	3,000.00	9,000.00
TOTAL				\$ 15,000.00

*Tabla 9 Licencias para respaldo de servidores, correo y base de datos.
Fuente de elaboración propia*

Resumen de costos de Activos Intangibles

El resumen de activos intangibles incluye todas las licencias que son de uso libre y exclusivo del centro. Todas estas cumplirán con el objetivo de montar una infraestructura de servidores robusta y ajustada a las necesidades reales. Mismas que pueden ser asignadas a distintos equipos mientras tengan validez.

RESUMEN DE COSTOS ACTIVOS INTANGIBLES		
CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	MONTO
Software de virtualización	Licencias del software para virtualización de servidores	6,000.00
Software de backup	Licencias para las soluciones de respaldos	15,000.00
TOTAL		\$ 21,000.00

Tabla 10 Resumen de costos de Activos Intangibles.

Fuente de elaboración propia, a partir de los costos de inversión del proyecto

5.1.3. Capital de trabajo

Está compuesto por el conjunto de recursos necesarios para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo. Para realizar este cálculo, se seleccionó el Método de Período de Desfase, considerando los costos totales de operación anual, desde que se realiza el primer pago de los costos asociados al servicio hasta el momento en que se recauda el ingreso, por la venta del servicio brindado.

$$\text{Capital de Trabajo} = \left(\frac{\text{Costo operación anual}}{365} \right) * 30 \text{ días}$$

CAPITAL DE TRABAJO – DESFASE 30 DÍAS	
DESCRIPCIÓN	MONTO
Mano de obra directa	\$ 10,950.00
Acceso internet	\$ 1,900.00
Gastos administrativos	\$ 500.00
Energía eléctrica	\$ 5,083.00
Comunicaciones (telefonía)	\$ 100.00
Capital de trabajo mensual	\$ 18,533.00
+ Imprevistos (5%)	\$ 926.65
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	\$ 19,459.65

Tabla 11 Estimación del Capital de Trabajo.

Fuente de elaboración propia

El capital de trabajo necesario para la operación por 30 días es de \$ 19,459.65. Cabe mencionar que la descripción de los gastos mensuales, corresponde al utilizado directamente para las operaciones del área.

5.1.4. Inversión total

El total de costos de inversión total del proyecto asciende a US\$ 588,821.29 cumpliendo con esto necesidades de Infraestructura tecnológica, respaldo, procesamiento, almacenamiento y seguridad. Incluyendo los costos de capital de trabajo y activos intangibles necesarios para la operación normal.

INVERSIÓN TOTAL	
DESCRIPCIÓN	MONTO
Activos fijos	548,361.64
Activos intangibles	21,000.00
Capital de trabajo	19,459.65
TOTAL INVERSIÓN	\$ 588,821.29

Tabla 12 Resumen de costos de inversión totales.

Fuente de elaboración propia, a partir de los costos de inversión del proyecto

5.2. Viabilidad operativa

El proceso de modernización permitirá un adaptar a la empresa a los nuevos requerimientos y proporcionará además un margen de holgura que permita la adaptación a nuevos mercados y capacidades de procesamiento acordes con la realidad de la entidad en la actualidad.

Al implementar esto, se facilitará el trabajo de los encargados de gestionar los nuevos productos, reduciendo el tiempo que se invierte para la elaboración de los informes solicitados, procesamiento de los datos y resguardo de los

mismos, además se suma el hecho de que el personal se encuentra plenamente dispuesto a implementar los nuevos procesos, llevando a la conclusión de que el sistema es factible operativamente, ya que se cuenta con la aceptación y la tecnología para desarrollar el sistema con éxito.

Gasto anual en pago de salarios para el personal de la Gerencia

Se propone que la Gerencia de Sistemas esté compuesto por 15 personas, los cuales deben tener conocimientos y especialidades particulares. El personal deberá disgregarse de la siguiente manera:

- Dirección de Sistemas: 02 personas.
- Sección de Infraestructura y Comunicaciones: 04 personas
- Sección de Análisis y Desarrollo: 05 personas
- Sección de Soporte Técnico: 04 personas

TABLA DE CARGOS Y SALARIOS DEL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS			
CARGOS	SALARIO MENSUAL	CANT	SALARIO ANUAL
Director de Sistemas	2,000.00	1	30,560.00
Asistente Administrativo	750.00	1	11,460.00
Jefe de Infraestructura y Comunicaciones	1,200.00	1	18,336.00
Técnico en Infraestructura	650.00	2	19,214.00
Administrador de Seguridad	900.00	1	13,752.00
Jefe de Análisis y Diseño	1,200.00	1	18,336.00
Desarrollador Senior	900.00	1	13,752.00
Desarrollador Junior	750.00	2	22,170.00
Administrador de Bases de Datos	900.00	1	13,752.00
Jefe de Soporte Técnico	1,200.00	1	18,336.00
Técnico de Soporte Técnico	500.00	3	21,920.00
TOTAL		15	\$ 201,588.00

*Tabla 13 Tabla de gasto anual correspondiente al personal.
Fuente de elaboración propia. Para ver el detalle ir al Anexo 8*

Los gastos de operación se describen de la siguiente manera:

Mano de obra directa, es el monto de los salarios del personal del área. El gasto de internet hace referencia al pago mensual del servicio de fibra corporativo. El pago de energía eléctrica es un aproximado del cobro por consumo promedio para un centro de datos. Los gastos administrativos reflejan aquellos insumos que son requeridos específicamente por el área.

GASTOS DE OPERACIÓN	
DESCRIPCIÓN	MONTO
Mano de obra directa	10,950.00
Mano de obra directa	10,950.00
Acceso internet	644.00
Gastos administrativos	500.00
Energía eléctrica	5,083.00
Comunicaciones (telefonía)	100.00
TOTAL	\$ 17,277.00

Tabla 14 Tabla de gastos de operación mensual.

Fuente de elaboración propia

Estos gastos están conformados por el pago de mantenimiento preventivo y correctivo a todos los equipos del área. Estos se renuevan en un período de tres años, con el fin de cumplir con los cinco años de valoración.

GASTOS DE MANTENIMIENTO	
DESCRIPCIÓN	MONTO
Centro de datos	59,111.64
Correo electrónico	2,504.87
Bases de datos	2,504.87
Virtualización	5,009.74
Backup de correo electrónico	2,504.87
Backup de bases de datos	2,504.87
Backup de virtualización	2,504.87
TOTAL	\$ 76,645.73

Tabla 15 Tabla de gastos de mantenimiento.

Fuente de elaboración propia

5.3. Viabilidad financiera

La integración de una unidad de Sistemas va más allá de la contratación del personal técnico para que ejecuten las tareas informáticas; será necesario que la empresa realice una inversión inicial en equipos de infraestructura en almacenamiento, procesamiento, seguridad informática, equipos de respaldo licencias.

El plan de inversión o cálculo de la inversión

Lo primero que debemos hacer es confeccionar un plan de inversión (Ver Anexo 5) o presupuesto de los gastos en “activos fijos” que necesitamos realizar para la puesta en marcha del negocio/proyecto, considerando los siguientes elementos:

1. Inversión Inicial: \$ 588,821.29
2. Depreciación: por ser inversión en tecnología informática la depreciación es a 5 (cinco) años
3. Tasa: mixta del 12% a solicitud de los inversionistas

Beneficios Tangibles

Forman parte de este grupo aquellas ventajas que se pueden medir y cuantificar en términos financieros (ahorro de dinero, recursos o tiempo). Con la modernización informática, el centro de estudios demográficos obtiene los siguientes beneficios:

- Reducción de gasto en concepto de papelería y llamadas telefónicas.

- Optimización del proceso de recolección de datos, en cuanto al llenado de los formatos como la hoja de campo y la generación de reportes.
- Eficiencia en el proceso de recolección de datos por la reducción en el tiempo de procesamiento de estos.
- Mejora la productividad de los procesos y el personal de las áreas relacionadas (control de calidad, observatorios, entre otras).
- Almacenamiento de los datos históricos productos de estudios pasados y la disposición de los mismos en la web para el consumo de los clientes que lo requieran.

Beneficios intangibles

Los beneficios intangibles representan aquellos beneficios que no pueden ser medidos de forma tangible, A continuación, se enumeran:

- Aumento en la confiabilidad de la información, por parte de la gerencia.
- Organización en el manejo de archivos e información clasificada esto en cuanto a las salidas que el usuario necesita.
- Ahorro de tiempo y esfuerzo con respecto al volumen de información.
- Rápido acceso a la información, lo que facilita mínimo tiempo de respuesta frente a un requerimiento especial.
- Aumento en la confiabilidad de la información, por parte de la gerencia.
- Organización en el manejo de archivos e información clasificada esto en cuanto a las salidas que el usuario necesita.
- Ahorro de tiempo y esfuerzo con respecto al volumen de información.
- Rápido acceso a la información, lo que facilita mínimo tiempo de respuesta frente a un requerimiento especial.

CONCLUSIONES

En el presente estudio se realizó un análisis de la situación actual de la empresa “Centro de Estudios Demográficos – CEDE –” para ello se hizo, primeramente, énfasis en el análisis del funcionamiento organizacional, destacando en el mismo las debilidades con respecto a los nuevos requerimientos comerciales de la empresa con respecto al aumento de la demanda.

El análisis de la situación actual de la empresa conllevó al estudio de la red de datos de la misma, lo que según el estudio demostró, que la misma existe desde la creación de la empresa y se encontraba saturada; además no cumplía con las normas mínimas para su ampliación.

Con el objeto de incluir en la estructura orgánica de la empresa una Gerencia de Sistemas, se presentó una estructura organizativa que incluye dicha gerencia y su relación o afectación con las demás áreas de la empresa. En dicha propuesta se detalló la estructura subordinada de la gerencia en cuestión, tomando en cuenta las áreas principales (con base al tamaño de la empresa) para el buen funcionamiento del nuevo órgano.

Como parte de la presentación de la estructura organizativa se definió, además, el conjunto de funciones generales de cada una de las dependencias de la Gerencia de Sistemas, orientado a un buen funcionamiento con el dimensionamiento propuesto, y que a su vez sea permisible ante cualquier proceso de ampliación de la organización en el futuro.

Tomando en cuenta las necesidades de la empresa, y la definición y estructura propuesta de la Gerencia de Sistemas se planteó, una nueva estructura de servicios informáticos, tomando en cuenta los estándares

internacionales y la mano de obra en el mercado nacional. Dicha estructura contempla una serie de servicios de tecnología básicos para el funcionamiento estable y seguro de la infraestructura tecnológica que se propone y de los posibles sistemas de información que se desarrollen en el futuro.

Esa nueva estructura de servicios, el nuevo horizonte de trabajo y las nuevas tecnologías a ser implementadas, conllevaron a plantear el diseño y presentación de una normativa de seguridad informática.

La normativa presentada, abarca desde el uso de los correos electrónicos, incluyendo los diferentes roles de responsabilidad en el uso y manejo de los sistemas de la empresa, por lo cual se considera, que su correcta implementación garantizaría un nivel de seguridad interna en la empresa: sus datos e información de usuarios.

Cada una de las propuestas conllevó elaborar un costo financiero el que es necesario para tener una visión clara del monto a ser requerido para realizar dicha inversión; por lo cual se presentó un plan de inversión financiera que permite visualizar la inversión, los nuevos costos operativos y la debida depreciación de los equipos a ser adquiridos.

El plan de inversión presentado incluye, además, los salarios del nuevo personal cuya mano de obra especializada se tornaría fundamental para la implementación de las nuevas tecnologías y procesos de desarrollo y modernización.

Con todos estos estudios y análisis realizados se logró concluir y presentar el estudio técnico-financiero para la creación del departamento de sistemas del Centro de Estudios Demográficos (CEDE) y presenta toda la información, tanto en lo general como en lo específico, para la ampliación organizacional y modernización tecnológica de la empresa.

RECOMENDACIONES

Al ejecutarse la inversión tecnológica contemplada en la presente propuesta, la empresa deberá prever la capacitación permanente al personal administrador de la infraestructura en la implementación de buenas prácticas en la gestión de centros de datos.

Los avances tecnológicos en estos tiempos son a nivel de software y hardware, por lo que la entidad deberá promover la investigación y desarrollo (I+D) de tecnologías de información lo que aportará al descubrimiento, por aprendizaje, de herramientas que favorecerán la optimización de los recursos.

Para el correcto funcionamiento del hardware y software (a nivel de servidores) se recomienda que la empresa incluya en su presupuesto anual el mantenimiento de licencias y soportes del fabricante, lo que le permitirá un canal de asistencia segura al momento de fallas de los equipos.

Al implementar Sistemas de Información a la medida, se recomienda que la empresa, adopte procesos de evaluación continua enfocados en la medición de los niveles de servicios, con el fin de fortalecer los procesos y herramientas, que se detecten como críticas, para el buen funcionamiento de la entidad, considerando que una unidad informática es una estructura orgánica orientada a brindar servicios al resto de las direcciones de la organización.

Se recomienda implementar un proceso de reclutamiento interno, tomando en cuenta la experiencia adquirida por el personal actual. Aprovechando el conocimiento de los procesos internos y normas de la institución.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

- Benjamín E, Fincowsky F (2009) Organización de Empresas III Edición. México; p. 124
- Bueno Campos, (2007). Organización de Empresas: Estructura, Procesos y Modelos Segunda Edición. Pirámide; p.420.
- Comer Douglas, (2004). Redes globales de información con internet y TCP/IP. Tercera Edición. San Pablo, Bolivia; p.75.
- Fernández A, (2004). Dirección y planificación estratégica en las empresas y organizaciones, I edición Madrid, p 193.
- Fernández I, Suárez M, (1996). Estudio sobre la unificación de conceptos en ciencias de la información. Bibliotecología y Archivología: Una propuesta fundamentada; Habana Cuba: s.n
- Ramos María, Ramos Alicia, Montero Fernando (2006). Sistemas Gestores de Bases de Datos. Primera Edición. Madrid España.
- Sommerville Ian, (2005). Ingeniería del Software Séptima Edición. Pearson Education, S.A. Madrid.
- White (1985), Intelligence Management: from strategies to action. London.
- Woodman L (1985), Information management in large organizations; London: ASLIB.
- Hurtado Carmona, D. (s.f.). Teoría General de Sistemas: Un enfoque Hacia La Ingeniería de Sistemas (2 ed.).

Web

- IBM developerWorks (2014). Características y Tipos de Bases de Datos. Recuperado el 30 de Julio de 2014, de https://www.ibm.com/developerworks/ssa/data/library/tipos_bases_de_datos/index.html
- Microsoft (2004). Guía de administración de riesgos de seguridad. Recuperado el 23 de Julio de 2014, de <https://www.microsoft.com/spain/technet/recursos/articulos/srappb.mspx>
- Overview Git (2015). Recuperado el 10 de enero de 2016, de <https://git-scm.com/>
- Windows Server, Microsoft (2015), Overview of Available Features in IIS, Recuperado el 10 de Abril de 2015, de [https://technet.microsoft.com/enus/library/cc753198\(v=ws.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/enus/library/cc753198(v=ws.10).aspx)
- Universidad de Colima (2004). WebSite de Facultad de Mecánica y Electrónica. Recuperado el 27 de julio de 2014, de http://docente.ucol.mx/al950441/public_html/osi1hec_aA.htm

ANEXO I



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS

Entrevista al “Encargado del proyecto”

La presente entrevista será realizada con el propósito de indagar sobre la situación actual de la empresa en lo que a sistemas de información, equipos de cómputo, infraestructura de comunicaciones y servicios se refiere.

1. Describa las características generales de los equipos de cómputo existentes en la empresa

2. ¿Cuentan con una red de área local instalada?

a. Si () b. No ()

3. Si su respuesta en la pregunta anterior fue SI, ¿Qué tipología de red es la usada? ¿Hace cuánto tiempo se configuró la red? ¿Qué tipo de cable se usó?

4. ¿Cuentan con equipos configurados como servidores? Enumere por servicio configurado en cada servidor.

a.

b.

c.

d.

e.

f.

5. Con que periodicidad se renuevan los equipos de cómputo (en meses)

6. ¿Tienen acceso a internet?

- a. Sí () b. No ()

7. Si su respuesta en la pregunta #6 fue SI. ¿Qué velocidad de conexión a internet tienen?

8. Si su respuesta en la pregunta #6 fue SI. ¿El acceso a internet se encuentra limitado por un proxy?

- a. Si () b. No ()

9. ¿Poseen actualmente al menos un sistema para la administración, control y seguimiento de los procesos y actividades que realizan en la empresa?

- a. Si () b. No ()

Las siguientes preguntas, las debe contestar si su respuesta en la pregunta número 9 fu SI.

10. Si la respuesta en la pregunta anterior fue SI. ¿Tienen los códigos fuentes de este sistema?

- a. Si () b. No ()

11.Si la respuesta en la pregunta #9 fue SI. ¿En qué plataforma se ejecutan los sistemas de información que poseen?

- a. Web () b. Desktop () c. Ambos ()

12. ¿La arquitectura de los sistemas es Cliente - Servidor?

- a. Si () b. No ()

13. Si su respuesta anterior fue SI. Enumere el o los gestores de bases de datos que utiliza.

14. ¿El personal a cargo, tiene formación académica en informática o son empíricos?

- a. Si () b. No ()

15. ¿Posee algún tipo de licencias para el software privativo que utiliza: sistemas operativos, lenguajes de programación, gestores de bases de datos, herramientas de terceros?

- a. Si () b. No () c. Algunos:

ANEXO II



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS

Entrevista al “Personal de administración” y “Personal de operaciones”

La presente entrevista será realizada con el propósito de indagar sobre las funciones y condiciones de los empleados, y las herramientas con las que cuentan para apoyarse en los temas administrativos/operativos.

- 1. Enumere los procesos que usted y todo el departamento desarrollan periódicamente.**

- 2. Para cada uno de los procesos, detalle las actividades en secuencia lógica que desempeñan hasta lograr el objetivo esperado; mencionando los cargos involucrados en cada actividad y los controles que se usan en cada una de ellas**

- 3. Para cada uno de los procesos, mencione las herramientas tecnológicas que usa como apoyo para optimizar recursos.**

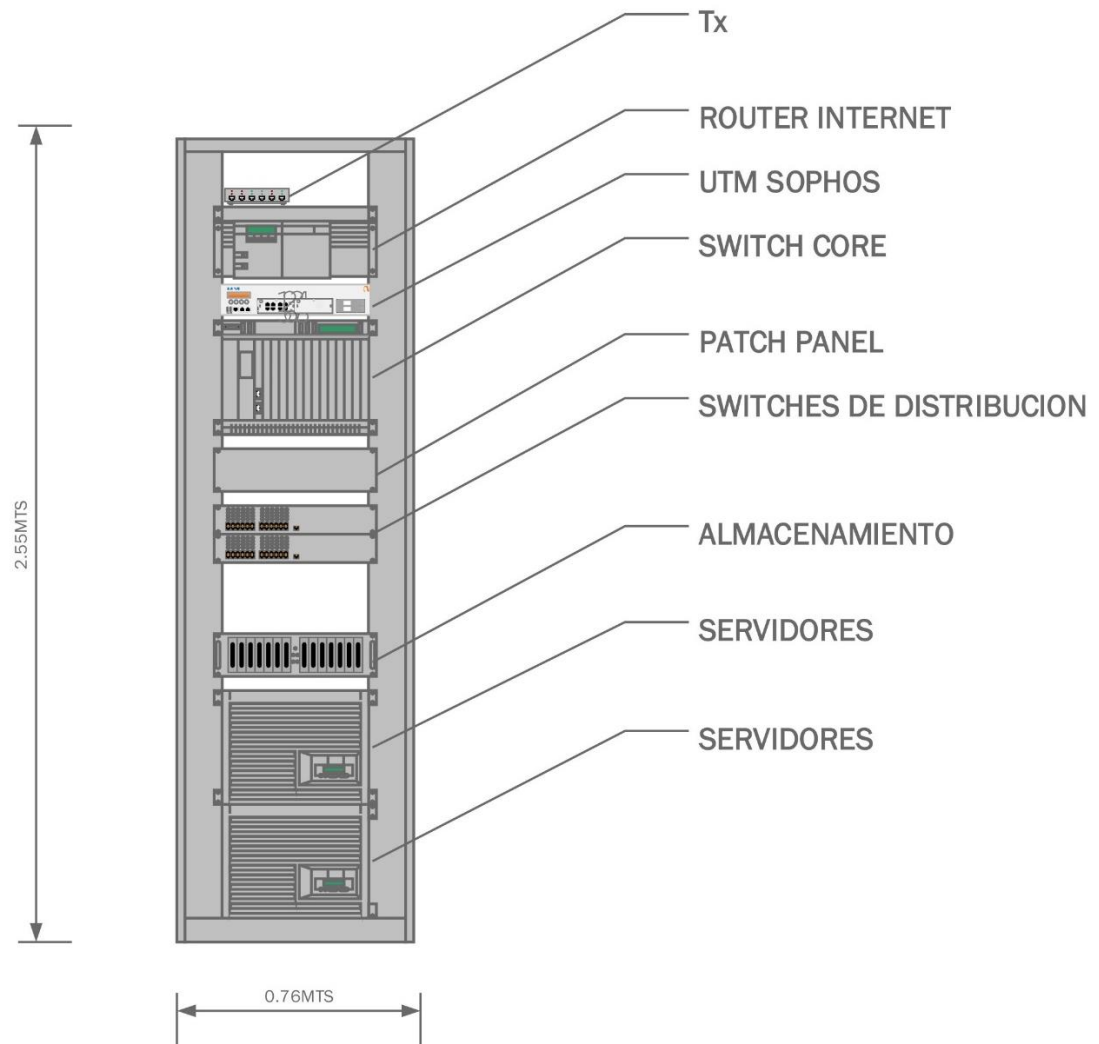
- 4. Describa las debilidades y bondades de cada una de las herramientas tecnológicas que usa como apoyo en sus labores cotidianas.**

- 5. Enumere aquellas actividades o procesos que a su consideración se deben realizar manualmente, justificando cada uno de ellos.**

- 6. Mencione el cargo de las personas involucradas en todos los procesos/actividades, haciendo énfasis en aquellos procesos o actividades que considere críticos o de vital importancia para la empresa.**

ANEXO III

DISEÑO DE DISTRIBUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL RACK DE SERVIDORES



ANEXO IV

FLUJO DE COSTOS Y CÁLCULOS DE VACS, VAi Y EL INDICADOR COSTO-EFECTIVIDAD

	Año					
	0	1	2	3	4	5
INVERSION	\$588,821.29					
GASTOS OPERACION		\$207,324.00	\$207,324.00	\$207,324.00	\$207,324.00	\$207,324.00
MANTENIMIENTO		\$25,548.48	\$25,548.48	\$25,548.48	\$38,322.86	\$38,322.86
FLUJOS DE COSTOS	\$588,821.29	\$232,872.48	\$232,872.48	\$232,872.48	\$245,646.86	\$245,646.86
VACS	\$1,443,641.34					
META DE ATENCIONES		1381304	1451055	1525479	1605096	1677865
VAi	\$5,448,018.31					
I (C/E)	\$0.26					
Tasa mixta	0.12					

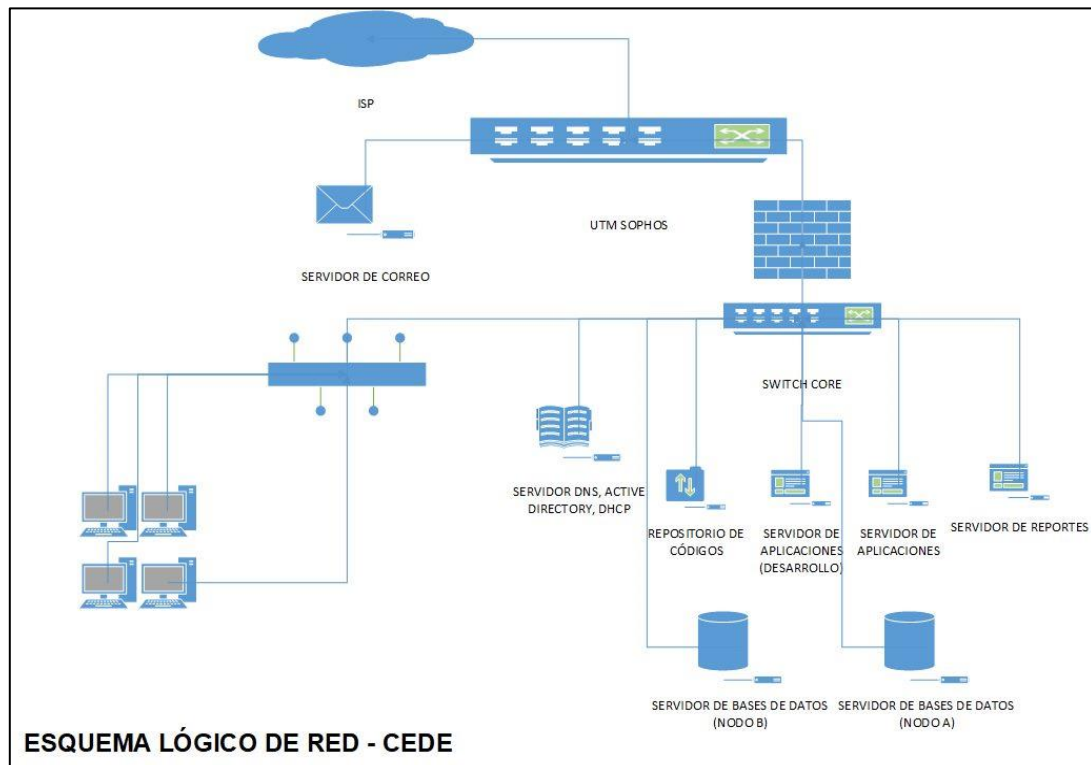
Flujos de Costos y Cálculos de VACS, VAi y el indicador Costo-Efectividad

Fuente de elaboración propia.

VACS Valor actual de los costos
VAi Valor actual de los servicios
I(C/E) Índice costo-efectividad

ANEXO V

DISEÑO LÓGICO DE LA RED DE CEDE



ANEXO VI

DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN FISCAL SOBRE LA BASE DE LA LEY 822 LEY DE CONCERTACIÓN TRIBUTARIA Y SU REGLAMENTO

1. ASPECTOS GENERALES

Base Legal: Ley 822 Ley de Concertación Tributaria

Art. 45 Sistemas de depreciación y amortización.

Las cuotas de depreciación o amortización a que se refiere los numerales 12 y 13 del artículo 39 de la presente Ley, se aplicarán de la siguiente forma:

1. En la adquisición de activos, se seguirá el método de línea recta aplicado en el número de años de vida útil de dichos activos;
2. En los arrendamientos financieros, los bienes se considerarán activos fijos del arrendador y se aplicará lo dispuesto en el numeral uno del presente artículo. En caso de ejercerse la opción de compra, el costo de adquisición del adquirente se depreciará conforme lo dispuesto al numeral 1 del presente artículo, en correspondencia con el numeral 23 del artículo 39;
3. Cuando se realicen mejoras y adiciones a los activos, el contribuyente deducirá la nueva cuota de depreciación en un plazo correspondiente a la extensión de la vida útil del activo;
4. Para los bienes de los exportadores acogidos a la Ley No. 382, Ley de Admisión Temporal para el Perfeccionamiento Activo y de Facilitación de las Exportaciones”, se permitirá aplicar cuotas de depreciación acelerada de los activos. En caso que no sean identificables los activos empleados y relacionados con la producción de bienes exportables, la cuota de depreciación acelerada corresponderá únicamente al valor del activo que

resulte de aplicar la proporción del valor de ingresos por exportación del año gravable entre el total de ingresos. Los contribuyentes deberán llevar un registro autorizado por la Administración Tributaria, detallando las cuotas de depreciación, las que sólo podrán ser variadas por el contribuyente con previa autorización de la Administración Tributaria;

5. Cuando los activos sean sustituidos, antes de llegar a su depreciación total, se deducirá una cantidad igual al saldo por depreciar para completar el valor del bien, o al saldo por amortizar, en su caso;

6. Los activos intangibles se amortizarán en cuotas correspondientes al plazo establecido por la ley de la materia o por el contrato o convenio respectivo; o, en su defecto, en el plazo de uso productivo del activo. En el caso que los activos intangibles sean de uso permanente, se amortizarán conforme su pago;

7. Los gastos de instalación, organización y pre operativos, serán amortizables en un período de tres años, a partir que la empresa inicie sus operaciones mercantiles; y

8. Las mejoras en propiedades arrendadas se amortizarán durante el plazo del contrato de arrendamiento. En caso de mejoras con inversiones cuantiosas, el plazo de amortización será el de la vida útil estimada de la mejora. Los contribuyentes que gocen de exención del IR, aplicarán las cuotas de depreciación o amortización por el método de línea recta, conforme lo establece el numeral 1 de este artículo.

Artículo 34. Sistemas de depreciación y amortización.

Para efectos de la aplicación del art. 45 de la LCT, se establece:

I. En relación con el numeral 1, la vida útil estimada de los bienes será la siguiente

Descripción			Tiempo	Tasa	
General	Específica	Más Específica		Anual	Mensual
1. De edificios:	a. Industriales		10 años	10%	0.83%
	b. Comerciales		20 años	5%	0.42%
	c. Residencia del propietario cuando esté ubicado en finca destinada a explotación agropecuaria		10 años	10%	0.83%
	d. Instalaciones fijas en explotaciones agropecuarias		10 años	10%	0.83%
	e. Para los edificios de alquiler		30 años	3%	0.28%
2. De equipo de transporte:	a. Colectivo o de carga		5 años	20%	1.67%
	b. Vehículos de empresas de alquiler		3 años	33%	2.78%
	c. Vehículos de uso particular usados en rentas de actividades económicas		5 años	20%	1.67%
	d. Otros equipos de transporte		8 años	13%	1.04%
3. De maquinaria y equipos:	a. Industriales en general	i. Fija en un bien inmóvil	10 años	10%	0.83%
		ii. No adherido permanentemente a la planta	7 años	14%	1.19%
		iii. Otras maquinarias y equipos	5 años	20%	1.67%
	b. Equipo empresas agroindustriales		5 años	20%	1.67%
	c. Agrícolas		5 años	20%	1.67%
	d. Otros, bienes muebles:	i. Mobiliarios y equipo de oficina 5 años;	5 años	20%	1.67%
		ii. Equipos de comunicación 5 años;	5 años	20%	1.67%
		iii. Ascensores, elevadores y unidades centrales de aire acondicionado	10 años	10%	0.83%
		iv. Equipos de Computación (CPU, Monitor, teclado, impresora, laptop, tableta, escáner, fotocopadoras, entre otros)	2 años	50%	4.17%
		v. Equipos para medios de comunicación (Cámaras de videos y fotográficos, entre otros)	2 años	50%	4.17%
		vi. Los demás, no comprendidos en los literales anteriores	5 años	20%	1.67%

II. Para efectos del numeral 3, el nuevo plazo de depreciación será determinado como el producto de la vida útil del activo por el cociente del valor de la mejora y el valor del activo a precio de mercado;

III. Para efectos del numeral 8, se considerará como inversiones cuantiosas las mejoras que se constituyan con montos que excedan el 50% del valor del mercado al momento de constituirse el arrendamiento. El plazo de la amortización de estas inversiones será no menor de la mitad de su vida útil; y

IV. Las cuotas de amortización de activos intangibles o diferidos deducibles, se aplicará conforme a los numerales 6 y 7 del art. 45 de la LCT. En su defecto, serán las establecidas por normas de contabilidad o por el ejercicio de la práctica contable. Los activos que a la entrada en vigencia de este Reglamento se estuvieren depreciando en plazos y con cuotas anuales que se modifiquen en este artículo, se continuarán depreciando con base en los mismos plazos y cuotas anuales que les falten para completar su depreciación.

2. EXCEPCIONES A LAS DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES EN LÍNEA RECTA PREVIAMENTE CITADAS EN EL ARTÍCULO 45 DE LA LEY 822 LEY DE CONCERTACIÓN TRIBUTARIA Y 34 DE SU REGLAMENTO:

Base Legal: Ley 822 Ley de Concertación Tributaria

Art. 35 Base imponible y su determinación (Último Párrafo).

... La renta neta de los contribuyentes con ingresos brutos anuales menores o igual esa doce millones de córdobas (C\$12,000.000.00), se determinará como la diferencia entre los ingresos percibidos menos los egresos pagados, o flujo de efectivo, por lo que **el valor de los activos adquiridos sujetos a depreciación será de deducción inmediata**, conllevando a depreciación total en el momento en que ocurra la adquisición.

Art. 45 Sistemas de depreciación y amortización.

Las cuotas de depreciación o amortización a que se refiere los numerales 12 y 13 del artículo 39 de la presente Ley, se aplicarán de la siguiente forma:

4. Para los bienes de los exportadores acogidos a la Ley No. 382, Ley de Admisión Temporal para el Perfeccionamiento Activo y de Facilitación de las

Exportaciones”, se permitirá aplicar cuotas de depreciación acelerada de los activos. En caso que no sean identificables los activos empleados y relacionados con la producción de bienes exportables, la cuota de depreciación acelerada corresponderá únicamente al valor del activo que resulte de aplicar la proporción del valor de ingresos por exportación del año gravable entre el total de ingresos. Los contribuyentes deberán llevar un registro autorizado por la Administración Tributaria, detallando las cuota de depreciación, las que sólo podrán ser variadas por el contribuyente con previa autorización de la Administración Tributaria;

3. ASPECTOS A CONSIDERAR:

Base Legal: Ley 822 Ley de Concertación Tributaria

Art. 19 Exenciones objetivas.

Se encuentran exentas del IR de rentas del trabajo, las siguientes:

8. Lo percibido, uso o asignación de medios y servicios necesarios para ejercer las funciones propias del cargo, tales como: viáticos, telefonía, vehículos, combustible, gastos de depreciación y mantenimiento de vehículo, gastos de representación y reembolsos de gastos, siempre que no constituyan renta o una simulación u ocultamiento de la misma;

Art. 39 Costos y gastos deducibles.

Son deducibles los costos y gastos causados, generales, necesarios y normales para producir la renta gravable y para conservar su existencia y mantenimiento, siempre que dichos costos y gastos estén registrados y respaldados por sus comprobantes correspondientes.

Entre otros, son deducibles de la renta bruta, los costos y gastos siguientes:

12. Las cuotas de depreciación para compensar el uso, desgaste, deterioro u obsolescencia económica, funcional o tecnológica de los bienes productores de rentas gravados, propiedad del contribuyente, así como la cuota de depreciación tanto de las mejoras con carácter permanente como de las revaluaciones;

13. Las cuotas de amortización de activos intangibles o gastos diferidos;

14. Los derechos e impuestos que no sean acreditables por operaciones exentas de estos impuestos, en cuyo caso formarán parte de los costos de los bienes o gastos que los originen. En su caso, y cuando corresponda con arreglo a la naturaleza y función del bien o derecho, **la deducción se producirá al ritmo de la depreciación o amortización** de los bienes o derechos que generaron esos impuestos;

18. Las pérdidas por caducidad, destrucción, merma, rotura, sustracción o apropiación indebida de los elementos invertidos en la producción de la renta gravable, en cuanto no estuvieran cubiertas por seguros o indemnizaciones; ni por cuotas de amortización o depreciación necesarias para renovarlas o sustituirlas;

Art. 43 Costos y gastos no deducibles.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo anterior, al realizar el cálculo de la renta neta, no serán deducibles los costos o gastos siguientes:

13. Las sumas invertidas en la adquisición de bienes y mejoras de carácter permanente y demás gastos vinculados con dichas operaciones, salvo sus depreciaciones o amortizaciones;

Creado Por: George A. Lazo Sánchez

Blogs: www.consultasdeinteres.blogspot.com

y

www.misparabolas.blogspot.com

Correo: consultasdeinteres1@gmail.com

Facebook Personal: <https://www.facebook.com/Gpdn1>

ANEXO VII

TABLA DEL GASTO ANUAL CORRESPONDIENTE AL PERSONAL

TABLA DE SALARIOS AL PERSONAL DE SISTEMAS						
CARGOS PROPUESTOS	SALARIO MENSUAL	SALARIO ANUAL	INSS PATRONAL (19%)	TRECEAVO MES	CANTIDAD DE EMPLEADOS POR CARGO	TOTAL EN SALARIOS ANUAL
Gerente General de Sistemas	\$2,000.00	\$24,000.00	\$4,560.00	\$2,000.00	1	\$30,560.00
Asistente administrativo de la Gerencia	\$750.00	\$9,000.00	\$1,710.00	\$750.00	1	\$11,460.00
Director de Infraestructura y Comunicaciones	\$1,200.00	\$14,400.00	\$2,736.00	\$1,200.00	1	\$18,336.00
Tecnico en Infraestructura Informatica	\$650.00	\$7,800.00	\$1,482.00	\$650.00	2	\$19,214.00
Administrador de Seguridad	\$900.00	\$10,800.00	\$2,052.00	\$900.00	1	\$13,752.00
Director de Analisis y Diseño	\$1,200.00	\$14,400.00	\$2,736.00	\$1,200.00	1	\$18,336.00
Desarrollador Senior	\$900.00	\$10,800.00	\$2,052.00	\$900.00	1	\$13,752.00
Desarrollador Junior	\$750.00	\$9,000.00	\$1,710.00	\$750.00	2	\$22,170.00
Administrador de Bases de datos	\$900.00	\$10,800.00	\$2,052.00	\$900.00	1	\$13,752.00
Director de Soporte Tecnico	\$1,200.00	\$14,400.00	\$2,736.00	\$1,200.00	1	\$18,336.00
Técnico de Soporte Técnico	\$500.00	\$6,000.00	\$1,140.00	\$500.00	3	\$21,920.00
TOTAL	\$10,950.00	\$131,400.00	\$24,966.00	\$10,950.00	15	\$201,588.00

Cálculo del gasto anual correspondiente al personal

Fuente de elaboración propia.

ANEXO VIII

ESTANDAR INTERNACIONAL ISO/IEC 27000 TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN, TÉCNICAS DE SEGURIDAD, SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD CHECKLIST PARA IMPLEMENTACIÓN DE ESTÁNDAR ISO 27000

Fases de implementación	Tareas	hecho
<i>Conseguir apoyo de administración</i>	Investigar cuales beneficios de la ISO 27001 podrían ser aplicables a tu compañía	
	Presentar estos compromisos a la administración y conseguir un compromiso de su parte	
	Conseguir aprobación formal para el proyecto	
<i>Prepárate para tu proyecto</i>	Decidir si se utilizara a los consultores o si se utilizaran las plantillas de la documentación	
	Comprar el estándar ISO 27001	
	Educar a tu equipo de proyecto	
	Escribir el plan del proyecto incluyendo la definición de administrador del proyecto, equipo de proyecto, patrocinador del proyecto, recursos necesarios y cuáles serán los hitos del proyecto.	
	Definir quienes necesitan estar informados de cada etapa del proyecto	
	Organizar la reunión de inicio de las tareas	
<i>Identificar requerimientos</i>	Identificar las partes interesadas	
	Identificar los requerimientos de las partes interesadas	
<i>Definir el alcance, la intención de gestión y las responsabilidades</i>	Definir el alcance del documento	
	Escribir la información de la política de seguridad	
	Decidir los objetivos de las políticas de seguridad	
<i>Implementar procedimientos de soporte</i>	Escribir procedimiento para el documento de control	
	Escribir el procedimiento de auditoria interna	
	Escribir el procedimiento para las acciones correctivas	
	Desarrollar la metodología de evaluación de riesgos	

Fases de implementación	Tareas	hecho
<i>Implementar control de riesgos</i>	Implementar la evaluación de riesgos	
	Implementar el tratamiento de riesgo	
	Escribir la evaluación de riesgo y el informe de tratamiento	
<i>Desarrolle el perfil de seguridad de su compañía y plan de acción sobre cómo lograrlo</i>	Desarrollar la declaración de aplicabilidad	
	Desarrollar el plan de tratamiento del riesgo	
	Aceptar los riesgos residuales	
<i>Implementar los controles</i>	Implementar todos los controles definidos en el plan de tratamiento de los riesgos	
	Mantener registros de la implementación	
<i>Realizar programas de capacitación y sensibilización</i>	Implementar entrenamiento para todos los empleados en todas las habilidades requeridas	
	Implementar el programa de sensibilización para todos los empleados y otros que juegan un papel en el programa de seguridad de la información	
<i>Operar el Programa de seguridad de la información</i>	Mantener todos los registros requeridos por tus propias políticas y procedimientos	
	Implementar medidas correctivas en donde sea necesario	
<i>Monitorear y medir el programa de seguridad de la información</i>	Asegurarse de monitorear todos los sistemas	
	Medir la consecución de los objetivos y controles implementados en el programa de seguridad de la información	
<i>Realizar auditoria interna</i>	Desarrollar el plan de auditoria	
	Ejecutar auditorías internas	
	Escribir un reporte de auditoria interna	
	Ejecutar acciones correctivas	
<i>Realizar revisión de la gestión</i>	Implementar la revisión de la gestión	
	Mantener informes de la revisión de la gestión	
	Implementar acciones correctivas	

Fases de implementación	Tareas	hecho
<i>Auditoria de certificación</i>	Obtenga propuestas de varios organismos de certificación	
	Selecciones el organismo de certificación	
	Etapa 1 de la auditoria de certificación	
	Etapa 1 de la auditoria de certificación	
	Visitas de vigilancia	